

**АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ  
ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ**

*Распутна Т.А. ст. викладач кафедри екології  
Житомирський державний технологічний університет  
м. Житомир, вул. Черняхівського, 103, Україна,  
rta\_2011@ukr.net*

Кожний вид промислового техногенезу володіє властивою йому специфікою впливу на об'єкти природи, що характеризується певним розподілом антропогенних змін по якісному та кількісному складу (склад атмосферного повітря, наявність домішок у воді певного типу та кількості, характер та масштаби порушення цілісності земної поверхні та ґрунтово-рослинного шару, структурно-біологічні зміни конкретних видів рослин та тварин, функціональні зміни в організмі людини). Для підготовки ефективних заходів попередження та розумного обмеження негативного впливу на довкілля необхідні спеціальні дослідження по кожному окремому джерелу впливу у відношенні кожного складового елементу геосфери. Розв'язок цієї задачі вимагає великого об'єму вихідної інформації, отриманої всіма наявними методами та засобами. На сьогоднішній день достатньо широке розповсюдження отримали такі методи визначення показників екологічного стану природно-техногенних систем (ПТС): експериментальні – здійснюються за допомогою технічних засобів вимірів та контролю; розрахункові – здійснені за допомогою розрахунків з використанням параметрів, що знайдені іншим методом; експертні – базуються на врахуванні думок групи спеціалістів; органолептичні – не передбачають використання технічних засобів вимірювань та контролю.

Забезпечення екологічної безпеки комплексів можливе лише при проведенні цілеспрямованих режимних спостережень по системі моніторингу за зміною компонентів геологічного середовища. Вчасно організовані спостереження дозволяють своєчасно прогнозувати і оцінювати характер і ступінь безпечності виникаючої ситуації та рекомендувати заходи захисту. Прогнозування можливих екологічних ситуацій за різними критеріями екологічної безпеки природних об'єктів вимагає знання дійсних функціональних форм взаємозв'язку між окремими компонентами природи і факторами промислового техногенезу. Тому, необхідно розвивати методи аналітичного прогнозування екологічних ситуацій в процесі формування і функціонування ПТС. Аналітичне прогнозування базується на математичних методах розрахунку з використанням ЕВМ. В якості вихідної основи такого розрахунку використовуються дані натурних вимірів.

Екологічне прогнозування, як метод оцінки можливих ситуацій, пов'язаних з розвитком ПТС, опирається на кількісні критерії стану об'єктів природи по всій сукупності їх одиничних і комплексних показників. Одним з найбільш дієвих критеріїв стану, як уже відмічалось вище, є екологічна безпека, яка визначає можливість появи в ПТС екологічно екстремальних ситуацій, тобто таких, що не відповідають екологічно обґрунтованим нормам У відношенні природних об'єктів або, таких що можуть стати причиною аварії або катастрофи. Екологічне прогнозування слід класифікувати на чотири самостійні групи: інтуїтивні методи – допомагають знайти основні відправні пункти прогнозування – вихідні критерії, моделі, припущення; пошукові – дозволяють моделювати функціональні характеристики параметрів, що прогножуються та стан ПТС; нормативні – визначають мету і засоби прогнозування; методи зворотного зв'язку – дозволяють встановити зв'язок між варіантами передбачення і планування можливих подій в промисловій екосистемі. Для того, щоб прогноз був достовірним, необхідно володіти достатньо чіткими критеріями оцінок того, що слід вважати критичним, граничним (незадовільним конкретним екологічним вимогам), а що допустимим. З цих позицій найбільш ефективні два напрямки екологічного прогнозу: 1) на основі аналізу поточної вимірювальної інформації про стан ПТС з використанням математичних моделей розвитку екологічних негативних ситуацій по різних складових геологічного середовища; 2) на основі ретроспективного аналізу статистичної інформації про динаміку розвитку антропогенних змін природних компонентів, екстраполяції характеристик такого розвитку з врахуванням реальних факторів техногенезу.

При реалізації будь-якого з цих напрямків точність прогнозу в значній мірі залежить від об'єму і достовірності вихідної інформації про фактичний стан складових геологічного середовища і тенденціях розвитку техногенного і антропогенного потоків. Методика робіт в рамках організації і функціонування системи контролю природно-технічної системи полягає в необхідності дослідження певної кількості ознак, котрі відображають взаємозв'язки різних умов та чинників природного середовища з достовірністю, яка достатня для характеристики його стану. Техногенні зміни природного середовища для кожного ландшафту багато в чому індивідуальні. Це проявляється в ендемічних видах рослин і тварин, своєрідності геологічного фундаменту і режиму водного стоку, мікрокліматичних особливостях

та інших аномаліях. Тому для кожного локального моніторингу інформаційна база вихідних даних може мати свої особливості.

Експериментальне дослідження – спосіб дослідження в основі якого лежить експеримент, який являє собою науково поставлений дослід або спостереження явища в точно заданих умовах, слідувати за його ходом, керувати ним, відновлювати його кожний раз при повторюванні цих умов. Основна мета експерименту – перевірка теоретичних положень (підтвердження робочої гіпотези), а також більш широке і глибоке вивчення теми наукового дослідження. Експеримент повинен бути проведений в найкоротший строк з мінімальною затратою матеріальних і грошових достатків при самій високій якості отриманих результатів. Експерименти бувають природні і штучні. Природні експерименти характерні для соціальних явищ в умовах, наприклад виробництва, побуту, тощо. Штучний експеримент широко застосовується в багатьох галузях і в першу чергу в технічних науках. Експерименти дослідження поділяються на лабораторні і виробничі. Лабораторні досліди проводяться із застосуванням приладів, спеціальних моделюючих пристроїв, стендів, обладнання, тощо. Ці дослідження дозволяють найбільш повно і доброякісно вивчити вплив одних характеристик при варіюванні інших. Проте, такі експерименти не завжди повністю моделюють хід процесу, що вивчається. Виробничі експериментальні дослідження мають мету вивчити процес в реальних умовах з врахуванням дії різних випадкових факторів виробничого середовища. Цінність зібраних матеріалів, які оформлені за стандартами полягає в тому, що вони систематизовані за багато років і по єдиній методиці. Для обробки таких даних застосовують методи статистики і теорію ймовірності. У виробничому експерименті можна застосувати метод анкетування. Для вивчення процесу складають старанно продуману методику. Основні дані збирають методом опитування виробничих організацій за попередньо складеною анкетною. До результатів анкетних даних необхідно віднести з особливою ретельністю, оскільки вони не завжди є правдивими. Перш ніж приступити до експериментальних досліджень необхідно розробити методологію експерименту. Методологія експерименту – це загальні принципи, структура експерименту, його постановка і послідовність виконання експериментальних досліджень. Методологія експерименту складається з таких основних етапів: розробка плану-програми експерименту; оцінка вимірювання і вибір засобів для проведення експерименту; обробка і аналіз експериментальних даних, встановлення адекватності. Поряд з цим застосовують математичні теорії експерименту, за допомогою якої можна збільшити точність і зменшити об'єм експериментальних досліджень. В такому випадку методологія експерименту включає такі етапи: розробка плану-програми експерименту; математичне планування експерименту з одночасним проведенням експериментального дослідження; обробка і аналіз отриманих даних.

Розробка плану-програми експерименту. План-програма включає назву теми, необхідних матеріалів, приладів, обладнання, список виконуючих експеримент, календарний план робіт і кошторис на виконання експерименту. Якщо необхідно виконати прилад, апарат, методичне забезпечення. А також програми дослідних робіт на заводах, будівництві, тощо. Основу плану-програми складає методика експерименту. Методика – це система прийомів або способів для послідовного, найбільш ефективного експериментального дослідження і включає: мету і задачі експерименту; вибір варіюючих факторів; обґрунтування засобів і необхідної кількості вимірів; описування проведення експерименту; обґрунтування способів обробки і аналізу результатів експерименту. Визначення мети і задачі експерименту є одним із найбільш важливих етапів. На основі аналізу інформації, гіпотези і теоретичних розробок обґрунтовують мету і задачі. Вибір варіюючих факторів – це встановлення основних і другорядних характеристик, які впливають на процес, що досліджується, встановлюють залежність між цими факторами. Основним принципом встановлення степені важливості характеристики є її роль в досліджуваному процесі. Для цього вивчають процес в залежності від якої-небудь однієї змінної при останніх constant, тоді коли змінних характеристик мало (1-3), якщо ж змінних величин багато використовують принцип багатофакторного аналізу. Обґрунтування засобів вимірювання – це вибір необхідних для спостереження і вимірювання приладів, обладнання, машин, апаратів тощо. В першу чергу використовують стандартні прилади, які випускаються серійно, робота на яких регламентується інструментами, ГОСТами та іншими офіційними документами. Методи вимірювання повинні базуватися на законах метрології.

При експериментальному дослідженні одного і того ж процесу (спостереження, вимірювання) повторні відліки на приладах, як правило, не однакові. Відхилення пояснюється різними причинами: неоднорідність властивостей предмету, що вивчається; недосконалістю приладів і класом їх точності. Це вимагає повторних вимірів. Необхідно визначити необхідну, але мінімальну кількість вимірів, які забезпечили б в даному досліді стійке середнє значення величини, що вимірюють, і задовольняло б задану степінь точності. Це дасть змогу забезпечити отримання найбільш об'єктивних результатів при мінімальних затратах часу і засобів.