

організації обліку лісових ресурсів, та розуміння того, що визнання таких ресурсів біологічними активами дасть змогу по-новому оцінити, якісно раціоналізувати та модернізувати систему їх обліково-аналітичного забезпечення. Крім цього, це дасть змогу організувати облік та аналіз біологічних активів таким чином, щоб якнайповніше врахувати можливості та ресурсний потенціал суб'єктів господарювання для визначення фінансових результатів (як загального критерію ефективності) діяльності підприємств лісового та деревообробного комплексів України.

Література

1. Букша І., Пастернак В., Корнієнко В. Роль лісового господарства у зменшенні ризику глобальних змін клімату// Лісовий і мисливський журнал. – 2002, № 1. – С. 28-29.
2. Голов С.Ф., Костюченко В.М. Бухгалтерський облік та фінансова звітність за міжнародними стандартами. Практичний посібник. – К.: Лібра, 2004. – 880 с.
3. Грачова Р. Облік у сільському господарстві: біологічні активи// Дебет-Кредит. – 2006, № 1-2. – С. 20-25.
4. Лісовий кодекс України// www.liga.kiev.ua.
5. Міжнародні стандарти бухгалтерського обліку 2001: зміни та доповнення/ Перекл. з англ. за ред. С.Ф. Голова. – К.: Федерація професійних бухгалтерів і аудиторів України, 2001. – 224 с.
6. Полякова Л., Сторожук В., Попов М., Кирилюк С. Порівняльний аналіз лісових законів європейських країн// Лісовий і мисливський журнал. – 2003, № 4. – С. 10-11.
7. П (С) БО 30 "Біологічні активи"// www.liga.kiev.ua.

УДК 33+504.4.054

Асист. Л.І. Дяченко – НЛТУ України

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПРИРОДНИХ ВОДНИХ СЕРЕДОВИЩ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН УКРАЇНИ

На основі системних досліджень показано доцільність застосування біологічних тест-об'єктів у природних умовах їх життя для оцінювання екологічного стану природних вод реакційних зон України.

Assistant L.I. Dyachenko – NUFWT of Ukraine

Conceptual researches of the ecological state of natural waters environments of recreation areas of Ukraine

On the basis of the system researches the expedience of application of biology test of objects in the nature conditions of their life for the evaluation of ecological state of nature waters of reactionary areas of Ukraine is shown.

Розвиток промислових технологій останніми роками призвів до того, що у навколишнє природне середовище можуть потрапляти нові, непередбачувані токсичні сполуки, виявлення яких відомими фізичними й хімічними методами та засобами не завжди можливе. Такі сполуки утворюються, по суті, неконтрольовано, як побічний негативний продукт людської діяльності, розчиняючись у водному середовищі, вони через харчовий ланцюг потрапляють в організми живих істот, де нагромаджуються та негативним чином впливають на життєво важливі процеси. Необхідно сподіватись, що така ситуація у майбутньому ще більше загостриться. Поява у навколишньому середовищі

нових токсичних сполук призводить до таких захворювань, із якими охорона здоров'я поки-що неспроможна боротись, через відсутність апробованих методів діагностування, профілактики та лікування. Власне, через це, зростає актуальність розробки методів виявлення токсичних сполук невідомої заздалегідь природи на ранній стадії їх появи, до нанесення ними помітної шкоди як довкіллю, так і людській популяції. У статті пропонується розв'язувати проблему раннього виявлення токсичних сполук невідомої природи базуючись на системній концепції досліджень екологічного *стану водних середовищ рекреаційних зон України*.

Суть запропонованого підходу така. Головними у складних системах є інформаційні процеси – прийняття рішень, відбір і передавання відомостей, формування з них інформації достатньої для прийняття рішень у цій конкретній ситуації у формі, придатній для цього. Вирішальним чинником при цьому є те, що множина рішень є дискретна (і навіть, як правило, скінченна). Це відображено у концепції альтернативи, вирішення якої вимагає одного біта інформації, а вибір з багатьох можливостей можна подати як розв'язання послідовної низки альтернатив: коли є N можливостей, то альтернатив буде $E(\log 2N) + 1$, де $E()$ – ціла частина числа, і стільки ж бітів інформації потрібно. Інформація формується з відомостей про стан відповідної підсистеми як компонента усієї складної системи за допомогою відповідних первинних перетворювачів (чутливих елементів). Відповідно до принципу прийняття рішень інформація має бути "дискретизована", що здійснюється на різних етапах перетворення відомостей. Отримувані за допомогою технічних засобів відомості є зазвичай у вигляді результатів виміру певних фізичних величин. Тому, якщо стан системи характеризувати сукупністю із N таких величин, то як характеристику стану системи отримують N – вимірний числовий вектор. Але тут постає проблема повноти – достатності врахування компонент як характеристик стану. Беручи до уваги скінченну розрядність запису чисел бачимо, що вимірювання є відображенням (функціоналом, як сказав би математик) характеристик вимірюваних ознак у множину раціональних чисел. При цьому, внаслідок переплетіння різних фізичних взаємодій вносяться похибки, які спотворюють образ значення фізичної величини, що є компонентою вектора стану і є, по суті, завадами. Інформацію про стан тоді формують розбиттям простору векторів на області, які можна кодувати за певною системою. А множина кодових позначень дискретна і в теорії кодування існують способи та засоби боротьби із впливами завад. У цьому сильний бік усіх так званих цифрових методів.

Інший відомий принцип формування показника стану складної системи є обчислення зваженої суми компонент вектора стану і розбиття відрізків її значень з наступним кодуванням елементів цього розбиття 1 на підставі вимірних ознак об'єкта. У разі, коли компоненти вектора стану міняються з часом, адекватний опис дає концепція абстрактної (не обов'язково числової) функції, тобто функції числового аргументу (часу у даному разі) зі значеннями у просторі векторів з кодомізначними елементами. У ситуації, коли можна врахувати міру можливості реалізації конкретних значень фізичних величин чи, як часті-

ше буває "потрапляння" їх у конкретні числові інтервали, які характеризують відповідними ймовірностями, то матимемо справу з описом за допомогою випадкових величин, векторів, процесів, які є ймовірнісними (в математичному сенсі) об'єктами, тому вивчаються засобами сучасної теорії ймовірностей – від теорії випадкових величин аж до методів теорії гільбертових функційних просторів над гільбертовим простором і випадкових величин (трактованої з фізичного погляду як енергетична) [1]. У цьому випадку за ознаки об'єкта можна брати випадкові коефіцієнти розкладів за базами названих просторів.

А в разі, коли носієм первісних відомостей є фізичні поля, що є характеристиками розподілених об'єктів, то їхній опис (математичні моделі) дають випадкові поля. Збір відомостей забезпечуються за допомогою антен та антенних ґраток – сфазованих, так і випадково (у сенсі теорії ймовірностей) розміщеними елементами, що забезпечує підвищення їхньої ефективності щодо критеріїв теорії сигналів.

При моніторингу екосистем такими "антенними ґратками" виступають згромадження біооб'єктів; природних умовах їх життя, слідкування за якими за допомогою відповідних технічних засобів і ефективним методом збору відомостей про стан навколишнього середовища. Їхня поведінка у природному для них середовищі забезпечує повноту відомостей – аналог (і заміну) повноти вектора сигналу.

Системна концепція, таким чином, є тією спільною науковою підставою, що дає засоби аналізу складних екосистем, і є підставою для зведення розв'язання задач у цих сферах до відомих задач проектування відповідних технічних засобів.

Варіантом реалізації такого підходу може бути Інформаційно-вимірювальна система для оцінювання параметрів полів забруднень водних середовищ з використанням біологічних об'єктів як носіїв джерел вимірюваних сигналів.

Якщо у досліджуваному природному водному середовищі знаходиться та джерел сигналів встановлених на біологічних тест-об'єктах (j – номер джерела сигналів), та кожне з яких вимірює передає на відстань відомості про значення вимірюваного параметра в I інтервалах (i – номер інтервалу), то сукупність відліків параметра поля на виході кожного із I джерел сигналів пов'язана із значеннями вимірюваних величин x_i співвідношенням

$$\sum_{i=1}^I x_i m_{ji} = f_j, \quad (1)$$

де: f_j – експериментальні дані, отримані від джерел сигналів; x_i – шукане значення вимірюваного параметра; m_{ji} – коефіцієнт відтворення значення вимірюваного параметра i -му інтервалі j -им джерелом сигналу.

Для того, щоб подати об'єкт вимірювання як єдине ціле, а не як сукупність окремих значень вимірюваних величин, експериментальні дані, отримовані від джерел сигналів, необхідно трактувати як впорядковану емпіричну множину, кожен елемент якої представлений у функціональному просторі інформативних ознак [2]. У такому трактуванні впорядковану емпіричну множину експериментальних даних можна подати у вигляді вектора F у I -вимірному

просторі. Відповідно, шукані значення вимірюваного параметра можна подати у вигляді вектора x і трактувати його як інформативну ознаку, яка має бути виділена внаслідок реалізації вимірювальної процедури. Коефіцієнт відтворення i -го інтервального значення вимірюваної величини j -им джерелом сигналу можна подати у вигляді вектора m_{ji} і трактувати його як вектор-орт інформативної ознаки, який забезпечує її виділення у процес реалізації вимірювальної процедури. Вираз (1) внаслідок такого трактування можна подати у більш загальній, векторній формі:

$$\sum_{i=1}^I \bar{x}_i \bar{m}_{ji} = \bar{F}_j. \quad (2)$$

Векторне рівняння (2) дає змогу трактувати вимірювальну процедуру як побудову лінійного функціоналу, який відображає інформативну ознаку числом, тобто шляхом переведення вектора із простору інформативних ознак у простір їх оцінок. Кожному інтервальному значенню вимірюваної величини відповідає певне числове значення функціоналу, а сукупність цих функціоналів дає оператор M , за допомогою якого здійснюється перехід від вектора F до вектора x і представляється компонент цього вектора у вигляді числової послідовності $x_1, x_2, \dots, x_i$. Отримання цієї послідовності та є метою вимірювань. При цьому застосування оператора M здійснюється згідно з формулою:

$$\bar{X} = M\bar{F}. \quad (3)$$

Оператор M визначає вимоги до процедури вимірювання. Основною з цих вимог є лінійність і тому оператор M має бути лінійним. Це дає підставу для подання його у вигляді матриці $[M]$, а виразу (2) – у вигляді матричного рівняння:

$$[M][X] = [P]. \quad (4)$$

Процедура вимірювання параметра поля моделюється розв'язком рівняння (4), а похибка вимірювання визначається похибкою цього розв'язку.

Особливість застосування матричного рівняння (4) як моделі процедури вимірювання у загальному вигляді було висвітлено в роботі [3], де була встановлена залежність між похибкою вимірювання просторовою роздільною здатністю вимірювальної процедури та числом зумовленості матрично системи рівнянь (4). Однак для ІВС, властивості яких визначаються поведінкою біологічних тест-об'єктів як носіїв джерел сигналів, матриця $[M]$ отримує додаткові властивості, пов'язані з непередбачуваністю поведінки носіїв джерел сигналів. Декілька носіїв джерел сигналів можуть, випадковим чином, зосередитись в околі якоїсь точки простору, а потім також випадково розсіятись, а це відповідає випадковим змінам порядку матриці $[M]$. Оскільки кількість стовпців у матриці $[M]$ в матричному рівнянні (4) відповідає кількості джерел сигналів, то в момент зосередження двох або більше джерел сигналів в околі довільної точки простору відповідні стовпці матриці стають близькими за своїми значеннями, матриця $[M]$ вироджується, і процедура вимірювання зривається. Матриця, порядок якої змінюється в часі випадковим чином, за аналогією з вільним вектором надалі називається вільною матрицею $[M_B]$.

Поява вільної матриці пояснює порушення процесу вимірювання у перших варіантах ІВС для вимірювання параметрів полів природних водних

середовищ з використанням біологічних тест-об'єктів як носіїв джерел сигналів. Врахування впливу вільної матриці на розв'язок системи рівнянь (4) дає змогу позбутись порушень процесу вимірювання шляхом розв'язку системи рівнянь вільних матриць:

$$[X_B][M_B] = [F_B], \quad (5)$$

де $[X_B]$, $[M_B]$, $[F_B]$ – відповідно матриці $[X]$, $[M]$, $[F]$ у варіанті вільних матриць, які утворюються в момент зосередження у довільній точці простору кількох джерел сигналів.

Рівняння (5) є моделлю процесу вимірювання забруднень полів та водних середовищ у випадку застосування біологічних тест-об'єктів як носіїв джерел вимірюваних сигналів з урахуванням непередбачуваності їх поведінки.

Для боротьби з порушеннями процесу вимірювання необхідно такі дані, отримують від джерел сигналів, зосереджених в околі однієї точки простору, при формуванні матричного рівняння (5) необхідно трактувати як дані отримані від одного джерела сигналів (береться їх середньо – квадратичне значення). Разом із даними від інших джерел сигналів вони утворюють матрицю $[F_B]$. З врахуванням цієї особливості будують також матриці $[X_B]$ і $[M_B]$. Розв'язок системи рівнянь вільних матриць (5) дає змогу позбутись порушень процесу вимірювання параметрів полів забруднень природних водних середовищ.

Технічна реалізація вимірювальної процедури, яка моделюється матричним рівнянням (5), здійснюється шляхом доповнення вимірювальної процедури (4) додатковою програмою формування рівняння вільних матриць (5) і його розв'язування. Згідно з цією програмою, отримувані від кожного із джерел сигналів дані впорядковують стосовно до показів навігаційного каналу, відповідно до умов формування вільних матриць $[M_B]$ і $[F_B]$. Застосування ЕОМ дає змогу формувати рівняння вільних матриць (5) і розв'язати їх у реальному часі. Розв'язок рівняння (5) отримуємо у вигляді числових значень вимірюваного параметра у кожній із точок водного простору, які формують елементи матриці $[F_B]$ відповідно з просторовим розподілом джерел сигналів.

Література

1. Драган. Енергетична теорія лінійних моделей стохастичних сигналів. – Львів: Центр стратегічних еко-біо-технічних систем, 1997 р. – 360 с.
2. Фрэнкс Л. Теория сигналов. – М.: Сов. радио, 1974. – 344 с.
3. Євтух П.С. Чисельні методи та оптимізація обчислень на ЕОМ у складі ІВС// Вісник ДУ "Львівська політехніка": Сер. "Прикладна математика". – Львів: ДУ "Львівська політехніка", 1988. – С. 314-317.

УДК 630*624:630*612

Ст. викл. Ю.Й. Каганяк, канд. с.-г. наук –
НЛТУ України

ОПТИМІЗАЦІЯ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ АГРЕГОВАНОГО НА ТИПОЛОГІЧНІЙ ОСНОВІ ГОСПОДАРСТВА

Проведено аналіз елементів методики розрахунку норми головного користування лісосічного господарства. Наголошено, що такий підхід до оптимізації розрахункової лісосіки базується на первинній організаційно-розрахунковій одиниці – госпо-