

УДК 504.[064.2+03](477)

Ст. викл. А.О. Дячук, канд. пед. наук –
Хмельницький національний університет**ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИТУАЦІЙ
ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З УПРАВЛІННЯ
ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ**

Розглянуто доцільність використання моделювання екологічних ситуацій, прогнозування наслідків для природи, економіки та суспільства на основі створених моделей під час навчання фахівців з управління екологічною безпекою. Наведено приклади математичних моделей, які використовують під час підготовки студентів у навчальному закладі.

Ключові слова: модель, екологічна ситуація, управління екологічною безпекою.

Вступ. У професійній підготовці майбутніх фахівців з управління екологічною безпекою (УЕБ) є потреба, на наш погляд, в якому-то глибокому та детальнішому вивченні тієї чи іншої реальної екологічної ситуації, що склалася, з подальшими пропозиціями щодо її поліпшення. Для цього студенти мають знати чітку класифікацію, до якої можна прирівнювати стан певної частини біосфери. Також потрібно знати, які параметри навколишнього середовища доцільно враховувати, як вони впливають на конкретну ситуацію. Тобто потрібно мати в певній окремій ситуації ту базову основу, від якої можна було б відштовхуватися і робити порівняння. Окрім аналізу конкретних реальних екологічних ситуацій, у підготовці майбутніх фахівців з УЕБ доцільним є також математичне моделювання певних екологічних ситуацій. Пояснюємо це тим, що, моделюючи екологічну ситуацію майбутні фахівці зможуть визначити ефективні шляхи вирішення поставлених завдань, передбачити та запобігти їх подальшому виникненню.

Мета дослідження полягає у проведенні аналізу доцільності використання методів моделювання під час підготовки кадрів у галузі екологічної безпеки.

Результати дослідження. Очевидно, щоб передбачити, спрогнозувати, а за можливості і обчислити можливі результати впливу певних екологічних ситуацій, необхідно вміти їх моделювати. Модель є засобом опосередкованого пізнання дійсності за допомогою об'єктів-замінників.

Більшість організацій нагромаджують під час своєї діяльності величезні обсяги даних. З них можна довідатись про те, що потрібно найбільш вигідним для організації клієнтам, як розмістити ресурси найбільш ефективно або як мінімізувати втрати? Для вирішення цих проблем призначені новітні технології інтелектуального аналізу. Вони використовують складний статистичний аналіз і моделювання для знаходження моделей і відношень, прихованих у базі даних – таких моделей, що не можуть бути знайдені звичайними методами.

До певного часу, поки модель не відповідає існуючим реально відношенням, неможливо отримати успішні результати. Існує два види моделей: прогностичні й описові. Перші використовують один набір даних з відомими результатами для побудови моделей, що явно передбачають результати для інших наборів, а другі описують залежності в існуючих даних, що, своєю чергою, використовують для прийняття керівних рішень чи дій.

Науковці наголошують, що "з розвитком комп'ютерної техніки стала можливою комп'ютерна імітація функціонування складних систем, яка базується на останніх досягненнях фундаментальних наук. Навички використання таких

- питання змістовно-якісного перетворення інформації про діяльність підприємства у знання та управлінські технології в процесі функціонування його інформаційної системи;
- питання виникнення синергетичного ефекту розвитку підприємства та роль інформаційної системи менеджменту у цьому процесі;
- питання створення нових інструментів управління в процесі трансформації інформаційної системи менеджменту;
- питання оцінювання критеріїв якості та ефективності роботи інформаційної системи менеджменту тощо.

Література

1. Брег С. Настільна книга фінансового директора / С. Брег. – М.: Вид-во "Альпіна Бізнес Букс", 2008. – 536 с.
2. Каплан Р. Стратегическое единство: создание синергии организации с помощью сбалансированной системы показателей / Р. Каплан, Д. Нортон. – М.: ООО И.Д. Вильямс, 2006. – 384 с.
3. Леймана Я.А. Управление за результатами: пер. з фінск., загальна ред. і передм. / Я.А. Леймана. – М.: Вид. група "Прогрес", 1993. – 320 с.
4. Новак В.О. Інформаційні системи в менеджменті: підручник / В.О. Новак, Ю.Г. Симоненко, В.П. Бондар, В.В. Матвеев. – К.: Вид-во "Каравела", 2008. – 616 с.
5. Райан Б. Стратегический учет для руководителя: пер. с англ. / под ред. В.А. Микрюкова / Б. Райан. – М.: Изд-во "Аудит", ЮНИТИ, 1998. – 616 с.
6. Фазі Л. Курс MBA по стратегическому менеджменту / Л. Фазі, Р. Ренделл. – М.: Изд-во "Альпіна Бізнес Букс", 2007. – 597 с.
7. M. Hammer, J. Champy Re-engineering the Corporation: A manifesto for business revolution / M. Hammer, J. – New York: Harper Business, 1993. – 236 p.
8. Tompson A.A. Strategy formulation and implementation: tasks for general manager / A.A. Tompson, A.J. Strickland // Dallas TX: Business Publications Inc. – 1990. – 156 p.
9. Zachman J. A Framework for Information System Architecture / J. Zachman, John A. Zachman // IBM System Journal. – 1992. – Vol. 26, №. 3. – 176 p.
10. Sowa J.F. Extending and Formalizing the Framework for Information System Architecture / J.F. Sowa, J.A. Zachman // IBM System Journal. – 2000. – Vol. 31, №. 3. – Pp. 12-18.

Лозовицкий Д.С. Методические аспекты построения системы управления деятельностью предприятия на базе современных информационных технологий

Проанализированы теоретические и практические аспекты методики управления деятельностью предприятия на основании использования современных информационных технологий. Раскрыта сущность этапов методики управления деятельностью и изучены составные элементы процесса. Объяснены возможности метода моделирования в процессах управления деятельностью на базе ИТ-технологий.

Ключевые слова: информация, информационная система менеджмента, система управления, организация, методика, этап, информационные технологии, Дж. Захман.

Lozovyykyi D.S. Methodical aspects of construction of control the system by activity enterprise on the base of modern information technologies

The article examines the theoretical and practical aspects of enterprise management techniques based on the use of modern information technology. It reveals the essence stages methods of management activities on the basis of modern information technology. We study the components of the management activities based on modern information technology. Are explained features of the modeling method in the management of processes based on IT-technologies.

Keywords: Information, Information system management, system management, organization, methods, phase of, Information Technology, John Zachman.

імітаційних моделей відкривають великі можливості перед екологами" [11, с. 94]. Прикладом такого моделювання є демонстрація збитків сільськогосподарському виробництву в зоні впливу теплоелектростанцій (ТЕС), що розроблена на основі емпіричних залежностей питомих збитків від інтегрального показника забруднення фахівцями з Житомирського державного агроекологічного університету [98, с. 135].

У нашій практиці на основі числових даних досліджень [98] та [187] за допомогою комп'ютерного моделювання студенти визначали збитки рослинництву від ТЕС у різних регіонах України та їхню кореляцію з орієнтовним інтегральним показником забруднення в регіоні.

Математичне моделювання дає змогу визначати інтегральний показник якості середовища. Інтегральна оцінка екологічної ситуації зазвичай має враховувати не лише екологічні показники, а й оцінки, пов'язані з населенням і господарством. Тому в розрахунках показника враховували економічну ефективність виробництва і використання природних ресурсів, відхилення показників стану природних ресурсів від прийнятих за нормативні (наприклад тих, що існували до втручання людини чи незбуреного середовища), відхилення показників здоров'я людини від норми. Показник якості в цьому випадку більшою мірою спирається на критерії людини, її уявлення про якість середовища.

Показники, що входять в інтегральний критерій, визначаються на підставі стандартної інформації, яку одержують гідрометеорологічна і санітарно-епідеміологічна служби. Деякі показники мають в основі спеціальні дослідження, що фінансуються з місцевих бюджетів.

На підставі загальних уявлень про складові інтегрального критерію використовували рівняння, що пов'язує всі узагальнені показники системи "природа – господарство – людина". Індекс здоров'я населення визначали як функцію H трьох змінних чинників: індексу запасу природних ресурсів (R); індексу якості середовища (F) та індексу рівня життя (D), тобто в загальному вигляді:

$$H = f(R, F, D), \quad (1)$$

Індекс запасу природних ресурсів визначаємо за формулою:

$$R = \sum_{j=1}^m \frac{R_{oj} - R_{ij}}{R_{oj}} W_j, \quad (2)$$

де: R_{oj} – вихідний запас природних ресурсів у регіоні в незбуреному стані; R_{ij} – обсяг вилучених на момент оцінювання стану природних ресурсів; W_j – ваговий коефіцієнт j -го ресурсу.

Під незбуреним станом j -го ресурсу R_{oj} регіону розуміємо певний його природний стан у середовищі, ізольованому від впливу антропогенних факторів. Незбурені стани ресурсів оцінюються експертним шляхом, чи за них приймають такі стани, що характеризуються максимальними запасами за аналізований період.

Індекс якості середовища F оцінюємо на основі даних про забруднення природних середовищ за допомогою рівняння:

$$F = 1/(1+M), \quad (3)$$

де M – індекс забруднення середовищ.

$$M = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{C_i - C_{if}}{K_i}, \quad (4)$$

де: c_i і c_{if} – відповідно концентрації i -ї домішки в момент оцінювання і фонові концентрації; m – число домішок забруднювачів; K_i – введена експертно вага, що характеризує різницю в характері впливу різних речовин.

Значення індексу F може змінюватися від 0 до 1.

Індекс рівня життя оцінюємо за формулою:

$$D = \frac{D_t}{D_0}, \quad (5)$$

де: D_t – валовий дохід на одну людину для даного регіону в момент оцінки ситуації; D_0 – максимальний дохід на одну людину для всіх регіонів країни.

Величина індексу здоров'я населення H визначаємо за формулою:

$$H = \frac{(X_t - X_{gt})}{X_t}, \quad (6)$$

де: X_t – чисельність населення в регіоні на момент оцінки стану; X_{gt} – середня чисельність хворого населення за обраний рік, що може бути обчислена за такою формулою:

$$X_{gt} = \frac{1}{365} \sum_{i=1}^n N_{ti} \sum_{j=1}^m A_{ij} t_{ij} \quad (7)$$

де: i – номер вікової групи; j – номер нозологічної одиниці чи групи хвороб; N_{ti} – чисельність населення вікової групи; A_{ij} – число випадків хвороби на 1000 чол. населення регіону; t_{ij} – тривалість j -ї хвороби.

Значення індексу здоров'я H може змінюватися від 0 до 1.

Поділивши H на добуток $R \cdot F \cdot D$, одержуємо величину b , що є показником чутливості здоров'я населення до зміни якості середовища і рівня життя.

Екологічні об'єкти та системи здатні адаптуватись до екстремальних умов навколишнього середовища. Тому для вирішування екологічних задач перспективними є також нейромережні підходи, оскільки вони у поєднанні з динамічною адаптацією здатні прогнозувати зміну станів екологічних об'єктів під впливом значної кількості зовнішніх чинників. Нейромережі підходи широко використовують в екології, оскільки придатні для моделювання й оперативного прогнозування чисельних реакцій екологічних об'єктів на крок уперед з урахуванням впливу ступеня нерегулярності в динаміці змін вхідних впливів на якість адаптації [5, 32, 106].

У нашій практиці [10] системи штучного інтелекту використовувались для медико-екологічного моніторингу, який є методом оперативного контролю екологічної ситуації та її впливу на здоров'я населення. Такий моніторинг є дуже важливим для прийняття управлінських рішень і складання довгострокових планів для керівництва регіонів.

Вибір найефективнішого, оптимального варіанта управлінських рішень неможливий без математичних моделей. Тому для моніторингу використовували

математичне та комп'ютерне моделювання. Математична модель екологічної системи – це її спрощений образ, представлений у вигляді системи математичних співвідношень (рівнянь, нерівностей, графіків та ін.).

Математична модель екологічного моніторингу була представлена у вигляді функції M здоров'я населення від чинників, що на нього впливають:

$$M = \{E, O, D, C, H\}, \quad (8)$$

де: E – функція розподілу шкідливих чинників; O – множина біологічних чинників, що впливають на стійкість організму людини до негативної дії шкідливих речовин, які надходять з навколишнього середовища; D – множина функцій, що прогнозують вплив навколишнього середовища на організм людини; C – множина методів і заходів, що контролюють і регулюють діяльність підприємств як джерел забруднення навколишнього середовища; H – множина методів відновлення і корекції порушень здоров'я населення, яке вводить зворотний зв'язок, що визначається метою екологічного моніторингу.

Показник E визначається функцією:

$$E = \{A, W, L, F\}, \quad (9)$$

де: A – функція поширення шкідливих речовин у повітрі; W і L – функції розподілу для води і ґрунту відповідно; F – вміст шкідливих речовин у продуктах харчування.

Використовуючи базу ретроспективного аналізу, базу даних гранично допустимих концентрацій та базу даних експертної системи комбінованої дії шкідливих речовин, студенти здійснювали оброблення інформації, визначали основні негативні чинники впливу, здійснювали аналіз комбінованої дії шкідливих речовин. На основі одержаних результатів можна робити прогнози, які мають стати основою для прийняття рішень управлінцями з УЕБ.

Висновки. Потрібно визнати, що виконання будь-якого завдання, вирішення задачі, аналіз та подальші рішення певної ситуації потребує від фахівців з управління екологічною безпекою професійних знань, умінь і навичок, зокрема й екологічних. Для поглиблення професійних якостей під час навчання є необхідним використання моделювання екологічних ситуацій з можливістю їх всебічного аналізу, прогнозування та знаходження шляхів вирішення проблеми. Завдяки широкому впровадженню математичного та комп'ютерного моделювання, відбувається становлення особистих управлінських, професійних навичок студентів, підвищується якісний рівень їх підготовки, набувається практичний досвід поведінки у конкретній ситуації.

Література

1. Білецька Г.А. Синтез культур та інтеграція знань як засоби вирішення екологічних проблем / Г.А. Білецька // Збірник наукових праць № 26. – Ч. II. – Хмельницький : Вид-во Національної академії ДПСУ, 2004. – С. 93-95.
2. Корнійчук О.Е. GRAN-ілюстрація та прогнозні обчислення еколого-економічної моделі / О.Е. Корнійчук // Науковий часопис НПУ ім. М.П. Драгоманова. – Сер. № 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. пр. – К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2007. – № 5 (12). – С. 131-136.
3. Телиженко А.М. Экономика чистого воздуха: международное управление / А.М. Телиженко. – Сумы : Изд-во ИТД "Университетская книга", 2001. – 326 с.

4. Барцев С.И. Нейрокомпьютеры в экологии / С.И. Барцев, Ю.П. Ланкин // Материалы международного конгресса "Окружающая среда для нас и для будущих поколений: Экология и бизнес в новых условиях". – Красноярск : Изд-во Ин-та биофизики СО РАН. – 1993. – С. 49.

5. Ланкин Ю.П. Экология и нейрокомпьютеры / Ю.П. Ланкин // Экологосоциальные проблемы Центральной Сибири : матер. Междунар. конф. по экологическим проблемам. – Лесосибирск : Изд-во ИЛИД СО РАН. – 1993. – С. 80.

Дячук А.А. Использование моделирования экологических ситуаций при подготовке специалистов по управлению экологической безопасностью

Рассмотрены целесообразность использования моделирования экологических ситуаций, прогнозирование последствий для природы, экономики и общества на основе созданных моделей при обучении специалистов по экологической безопасности. Приведены примеры математических моделей, используемых при подготовке студентов в учебном заведении.

Ключевые слова: модель, экологическая ситуация, управление экологической безопасностью.

Dyachuk A.A. The use of design of ecological situations is during preparation of specialists on a management ecological safety

We consider the feasibility of using ecological modeling situations, predict the consequences for the environment, economy and society based on object models during the training of specialists to manage environmental safety. Examples of mathematical models used in the preparation of students in the school.

Keywords: model, environmental situation, the management of environmental safety.