

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МОДЕЛЮВАННІ ПРОЦЕСІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Розглянуто можливість моделювання процесів прийняття рішень на підприємстві, використовуючи методи нечіткої логіки. Запропоновано інформаційну технологію виявлення помилок у комп'ютерних системах. Перевагами інформаційної технології є те, що процес діагностування надає змогу виявлення вже на початковій стадії поширення помилок в мережі, може бути застосований як до маленьких, так і до великих мереж, не вимагає значних обсягів обчислювальних ресурсів для обробки даних.*

*Ключові слова: невизначеність, прогнозування, прийняття рішень, нечітка логіка, інформаційні технології, групова активність.*

GEYDAROVA O. V., PAYUK V. P.  
Khmelnytsky National University

## INFORMATION TECHNOLOGY IN MODELLING DECISION-MAKING PROCESS FOR ENTERPRISE

*The possibility of modelling decision-making processes in the enterprise, using methods of fuzzy logic. Information technology detect errors in computer systems. The advantages of information technology is that the process of diagnosis allows detection at an early stage error propagation in the network can be applied both to small and to large networks, requires significant amounts computing resources for processing. The developed software allows you to perform error detection on the network based solely on observation of the network, providing the benefits of secrecy and diagnostics capabilities improve the reliability of identification, because the approach allows analysis of DNS-requests as individual computer systems and automated computer behavior ' computer network.*

*Keywords: uncertainty, forecasting, decision making, fuzzy logic, information technology, group activity.*

**Вступ.** Вплив інформаційних технологій на управління сучасними підприємствами величезний, оскільки прямо пов'язаний з підвищенням ефективності роботи як кожного менеджера окремо, так і підприємства в цілому. Вони прямо впливають на конкурентоздатність на сьогоднішньому ринку. Використання комп'ютерних мереж, Інтернету та інтернет-технологій, програмних продуктів наскрізної автоматизації всіх бізнес-процесів підприємства сьогодні не просто питання лідерства і створення конкурентних переваг, але і виживання на ринку в найближчому майбутньому.

Інформаційно-технічна революція змінила характер і методи ведення бізнесу. Використання можливостей технічного обміну сьогодні дозволяє легше і швидше створювати і продавати пакети послуг споживачам, вирішувати завдання фінансово-операційного управління, маркетингового планування, підвищувати конкурентоздатність і кількість продажів.

**Основна частина.** Найбільш вражаючим властивістю людського інтелекту є здатність приймати правильні рішення в обстановці неповної та нечіткої інформації. Традиційні комп'ютерні обчислення «дуже точні» для реального світу. Людство зіткнулося з проблемами, для вирішення яких неможливо отримати повну інформацію або визначення яких недостатньо повно. Здавалося б ситуація безвихідна, але завдяки розвитку і вдосконаленню так званих нечітких і гібридних систем в даний час вже досить буденно сприймаються «інтелектуальні» пральні машини та побутові автомати, гіперзвукові літаки і самонавідні ракети і багато іншого.

Математичну основу нечітких і гібридних систем складають протилежні традиційним комп'ютерним обчисленням (hard computing) так звані м'які обчислення (soft computing), однією зі складових яких є нечітка логіка.

Останнім часом нечітке управління є однією з найбільш активних і результативних областей досліджень застосування теорії нечітких множин. Саме це робить цю тему актуальною та цікавою для вивчення.

Під час аналізу, синтезу і планування рішень стосовно діяльності підприємства використовується великий спектр методів і моделей. Відповідно запропоновано безліч їх класифікацій. В роботі [1] наведено декілька класифікацій моделей та методів з посиланням на авторів.

Складні умови господарювання, постійна зміна законодавчих актів, зростаючі вимоги споживачів призводять до необхідності набуття управліннями нових знань та навичок. Сучасним менеджерам доводиться ретельно аналізувати зовнішнє середовище для своєчасного внесення змін у вибраний курс фірми. На цей час не існує готових «найкращих» рецептів прийняття рішень, і жодний підхід, навіть якщо він показав свою ефективність на окремому підприємстві, не є універсальним. Досягнення певної цілі пов'язане з прийняттям рішення, як це зробити. Сучасна тенденція вибору полягає у поєднанні здатності людини розв'язувати складні, неформалізовані задачі з можливостями різних формальних методів та

комп'ютерного моделювання.

Основи теорії прийняття рішень на нечіткій логіці при невизначеній вихідній інформації розробив Л. Заде [2], далі в цій області досліджень з'явилося багато робіт [3]. Останнім часом стали відомі приклади практичного застосування цього підходу в різних галузях [4].

Багато сучасних задач прийняття рішень, а особливо інноваційних рішень, характеризується наявністю невизначених факторів. Такі ситуації відбивають об'єктивну недостатню інформованість особи, що приймає інноваційні рішення, про можливі кількісні значення цих факторів. Крім того, вхідні параметри для прийняття рішень бувають як кількісні з допусками на відхилення, так і якісні. Класичні математичні методи, що традиційно застосовуються при прийнятті рішень, не дозволяють обробляти таку інформацію. Так, для прийняття рішень в умовах невизначеності Л. Заде запропонував підхід, заснований на теорії нечітких множин. Тому в останній час з'явився інтерес щодо використання теорії нечіткої логіки для прогнозування результатів прийняття рішень у різних галузях народного господарства.

"Нечіткість", як правило, є проявом суб'єктивності осіб, що приймають рішення, експертів та аналітиків, які формують задачу прийняття рішень. Тому, як множина альтернатив, множина наслідків, так і зв'язок між ними можуть бути нечіткими. Такі задачі прийняття рішень називаються ЗПР в умовах нечіткої інформації.

На сьогоднішній день, за яскраво вираженої невизначеності, стохастичності зовнішнього середовища, необхідною властивістю готельного комплексу виступає його здатність до адаптації. Висока надійність і забезпечення стійкості – один з фундаментальних принципів його функціонування. З урахуванням конкретних умов для кожного готельного комплексу необхідно розробляти та впроваджувати комплексні автоматизовані системи, що концентрують у собі сукупність організаційних, режимних, технічних та інших можливостей спрямованих на досягнення достатнього рівня економічної ефективності та безпеки ведення бізнесу.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій привів до того, що за останні кілька років у сервісному секторі економіки стали широко застосовуватися найрізноманітніші інформаційні технологічні рішення. Інформаційне управління пов'язане з бурхливим розвитком технологій, що забезпечують швидкі й ефективні методи передачі, обробки, зберігання й одержання інформації. Автоматизація різних процесів досягається шляхом інтеграції різних інформаційних технологій, метою яких є підвищення ефективності та продуктивності роботи працівників, і дає величезні потенційні можливості для підвищення ефективності управління підприємством. Істотним елементом, від якого буде залежати надійне функціонування всієї операційної системи підприємства, є інформаційний центр, що забезпечить об'єднання процесів постачання, споживання і надання послуг, перетворюючи їх у єдину високоефективну систему. Це дозволить в умовах швидкої зміни потреб і бажань клієнтів на ринку оперативно і гнучко адаптувати операційну систему (рух трудових, інформаційних, матеріальних і фінансових потоків під індивідуальні потреби різних сегментів клієнтів). Також це надасть можливість мінімізувати виграє на надання послуг і дозволить істотно скоротити час обслуговування, прискорити процес одержання інформації різними службами та підвищити рівень сервісу [4].

Оскільки методи теорії нечітких множин в більшості випадків оперують нечіткою інформацією, доцільно вдосконалити технологією прийняття рішень. Дана інформаційна технологія базується на виявленні бот-мереж (помилки) у прогнозуванні варіантів рішень [5]. На базі розроблених алгоритмів виявлення бот-мереж в корпоративних мережах на основі аналізу DNS-трафіка було розроблено програмне забезпечення, яке надає можливість підвищити ефективність виявлення помилок та зменшити обсяг необхідних для здійснення цього процесу ресурсів. Розроблене ПЗ надає можливість здійснювати виявлення помилок в мережі виключно на основі спостереження за роботою мережі, що надає переваги прихованості діагностування та можливості підвищення достовірності виявлення, оскільки підхід дозволяє здійснювати аналіз DNS-запитів як окремих комп'ютерних систем, так і поведінки автоматизованої комп'ютерної мережі.

З метою усунення недоліків відомих інформаційних технологій та підвищення достовірності виявлення помилок в корпоративних мережах було розроблено інформаційну технологію виявлення помилок на основі аналізу DNS-трафіка. Результати оцінки достовірності виявлення помилок програмним забезпеченням розробленої інформаційної технології в порівнянні з відомими антивірусними засобами представлено в табл. 1.

Результати проведених експериментальних досліджень показують, що рівень достовірності виявлення помилок при застосуванні розробленого антивірусного засобу складає близько 96%, що на 8–22% вище в порівнянні з відомими програмними засобами. Застосування розробленого програмного засобу дозволяє досягти зниження рівня помилок другого роду до 4%, що на 13–70% нижче в порівнянні з відомими антивірусними програмними засобами.

Дослідження характеристик розробленої інформаційної технології надало можливість визначити загальну ефективність виявлення помилок в мережах. В ході проведених експериментів було отримано наступні показники:

– показник ефективності витрат часу  $T_E = 0,997$  ;

– показник ефективності ресурсоспоживання  $C_E = 0,954$  ;

– достовірність виявлення  $D_E = 0,962$  .

Таким чином, загальна ефективність роботи розробленого програмного засобу складає  $E \approx 0,997 \times 0,954 \times 0,962 \approx 0,91$  .

Таблиця 1

**Результати експериментальних досліджень: оцінка достовірності виявлення помилок розробленою інформаційною технологією в порівнянні з відомими антивірусними засобами**

№ зп	Засіб антивірусного діагностування	Середня достовірність виявлення, %	Середнє значення помилки 1-го роду, %	Середнє значення помилки 2-го роду, %	Середня тривалість часу, затраченого на виявлення, хв.
1.	Розроблена ІТ	96,22	3,78	3,44	30
2.	Avast Endpoint Protection Suite	84,80	15,20	11,66	25
3.	Avira Small Business Security Suite	86,38	13,62	9,52	42
4.	Dr.Web CureNet!	86,18	13,82	10,28	38
5.	ESET Endpoint Security	86,92	13,08	7,48	24
6.	Kaspersky Endpoint Security	88,86	11,14	8,30	31
7.	McAfee Endpoint Protection Suite	85,92	14,08	9,24	33
8.	Microsoft System Center Endpoint Protection	78,58	21,42	3,94	21
9.	Panda Endpoint Protection	83,56	16,44	5,84	29

**Висновки.** Отже, результати дослідження достовірності розробленої інформаційної технології виявлення помилок на основі аналізу DNS-трафіка показують, що використання розробленого програмного забезпечення дозволяє підвищити рівень достовірності виявлення помилок на 8–22% в порівнянні з відомими антивірусними програмними засобами.

#### Література

1. Гейдарова О.В. Прогнозування результатів діяльності підприємства на нечіткій логіці / О.В.Гейдарова // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2002. – Вип. 123. – С. 63–72.
2. Гейдарова О.В. Застосування методу лінгвістичних векторних оцінок для прогнозування фінансових результатів діяльності підприємства / О.В. Гейдарова // Економіка: проблеми теорії та практики : зб. наук. пр. – Дніпропетровськ : ДНУ, 2006. – Вип. 211. – Том IV. – С. 1135–1140.
3. Гейдарова О.В. Особливості використання комплексу методів нечіткої логіки в діяльності сучасних організацій / О.В. Гейдарова // Проблеми економіки. – Дніпропетровськ, 2008. – № 1. – С. 123–127.
4. Гейдарова О.В. Інформаційні технології у формуванні ефективних комунікаційних мереж підприємницьких структур / О.В.Гейдарова // Сборник научных статей Международной научно-практической конф. "Информационные технологии в системе подготовки и повышения квалификации специалистов в области образовательного менеджмента". – Хмельницкий : ТРИАДА, 2011. – С. 278–282.
5. Савенко О.С. Інформаційна технологія виявлення бот-мереж на основі аналізу DNS-трафіка / О.С. Савенко, С.М. Лисенко, К.Ю. Бобровнікова // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2016. – № 5 (79). – С. 38–42.

Надійшла 10.03.2017; рецензент: д. е. н. Ковальчук С. В.