

етапі розвитку продуктивних сил постіндустріального суспільства склалися об'єктивні передумови для формування нового типу економічних систем – цифрової економіки.

Аналіз цифрової економіки дозволяє виділити основні її складові (табл. 1).

Таблиця 1

Основні складові цифрової економіки

Складові цифрової економіки	Ранжування складових за впливом на парадигму
Кібер-фізичні системи – Cyber-Physical-CPS	1
Хмарні технології - Cloud	2
Інтернет речей – Internet of Things - IoT	3
Великі дані – Big Date	4
Розумне підприємство – Smart Factory	5
Розумні послуги – Internet of Services	6
Розумна продукція - Smart Product	7
Механізми з механізмами – Machine to Machine – M2M	8

Слід зазначити, що стрімкий розвиток хмарних сервісів, особливо в сфері SaaS, приведе до необхідності розгортання потужних обчислювальних інфраструктур для обслуговування українських споживачів. Вважаємо, що держава має долучитися до цього процесу і забезпечити побудову такої інфраструктури шляхом реалізації концепції власної інноваційної хмарної платформи.

Основною ідеєю концепції побудови державної інноваційної платформи є створення гібридної хмари, що дозволить об'єднати постачальників і споживачів інформаційних продуктів та сервісів, інвесторів в сфері ІТ, а також механізми обміну та захисту інформації. Реалізація запропонованої концепції забезпечить підтримку діяльності вітчизняних господарюючих суб'єктів з боку ІТ, що дозволить скоротити їх витрати на даний напрям і підвищити рівень бізнес-процесів. Розробники та офіційні дистриб'ютори інформаційних продуктів отримують нових клієнтів, тим самим збільшать обсяг продажів і розвиватимуть ринок ІТ. Важливо, що держава може одночасно виступати і споживачем власних хмарних сервісів. Зокрема, сфери освіти, охорони здоров'я, транспорту, житлово-комунальна та інші соціально економічні об'єкти зможуть безпечно використовувати інформаційні продукти і технології та не залежати від іноземних компаній – хмарних провайдерів, що надають послуги на власний розсуд.

Список літератури

1. Reinhard Geissbauer, Jesper Veds, and Stefan Schraum. Industry 4.0: Building the Digital Enterprise. PwC Global Industry 4.0 Survey, 2016 [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.

2. European Parliamentary Research Service. Industry 4.0. Digitalisation for productivity and growth, 2015 [Electronic resource]. – Access mode: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI\(2015\)568337_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2015/568337/EPRS_BRI(2015)568337_EN.pdf).

УДК 330.4

Потапов В. Д.

к. т. н., доцент,

Донбаський державний технічний університет,

Хмельов О. Г.

д. е. н., доцент,

Білоруський державний університет інформатики та радіоелектроніки,

Хмельова А. В.

к. т. н., доцент,

Білоруський державний університет інформатики та радіоелектроніки

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ УПРАВЛІННЯ ТРАНСПОРТНОЮ
ЛОГІСТИКОЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕОРІЇ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ**

Під час роботи в автотранспортних підприємствах найчастіше постає питання оптимізації діяльності, метою якого є досягнення результатів, коли попит дорівнює пропозиції при мінімальних витратах підприємства. Таким чином, необхідно створити такі умови, які б забезпечували максимальну користь та якість пасажирських перевезень за мінімальні витрати часу та собівартість з подальшим розвитком автотранспортної діяльності підприємства.

Сутність проблеми, що розв'язано, полягає у вирішенні завдання оптимізації процесів управління розкладу руху автотранспортних підприємств із використанням методу генетичних алгоритмів. Для вирішення означеної проблеми необхідно сформулювати і вирішити завдання оптимізації розкладу руху пасажирського автотранспортного підприємства [1, с. 127] за критерієм максимізації прибутку підприємства. Крім цього виникає можливість враховувати максимальне кількість показників S , які впливають на діяльність автотранспортного підприємства. Виходячи з мети роботи, треба виділити наступні групи показників:

$$S = \{X, E, Y, H, K, D, M, U, G, Q\}, \quad (1)$$

де S – необмежена кількість груп показників; X – економічні показники; E – організаційні показники; Y – показники систем управління; H – техніко-експлуатаційні показники маршрутних автобусів; K – техніко-експлуатаційні показники маршрутів; L – законодавчо регламентуючі показники; M – нормативні показники; U – показники умов руху; W – показники якості обслуговування; Q – інші показники.

Цільову функцію показника S можна визначити як максимум прибутку автотранспортного підприємства:

$$F = f(X, E, Y, H, K, L, M, U, W, Q) \rightarrow \max, \quad (2)$$

при необхідних обмеженнях $D = \{d_1, \dots, d_i, \dots, d_n\}$, де d_i – обмеження, визначене на показнику S .

Для вирішення задачі пропонується використовувати генетичний алгоритм, адаптований до поставленого завдання. В якості розв'язання задачі буде представлена хромосома. Вона складається з елементів рішення, тобто генів. Велика кількість (множина) варіантів рішення становлять популяцію. Кожна гена група g_i представляє собою відображення відповідної групи показників. В результаті структура хромосоми, що отримана, зовні має вигляд закодованого варіанту сукупності факторів. Вони впливають на роботу пасажирського автотранспортного підприємства, а також забезпечують варіанти управлінського, організаційно-економічного та технічного аспекту функціонування. В кожній хромосомі є розмір обмежень і обчислені значення цільової функції.

Розроблено багато операторів випадкових змін для генетичного алгоритму, які перетворюють хромосоми, утворюють нові хромосоми і проводять відбір перспективних хромосом для подальшого розвитку. При реалізації генетичного алгоритму [2, с. 54] стосовно поставленої задачі необхідно уточнити і конкретизувати використовувані оператори.

При реалізації використовують такі дії, як схрещування, мутація і селекція. При схрещуванні було використано кросинговер двох батьків, кросинговер багатьох батьків та рекомбінацію. На етапі мутації досліджені багатостороння мутація, інтерполююча рекомбінація та селекція. Ступінь близькості обчислюється після виконання операцій кросинговеру і рекомбінації для всіх хромосом-батьків і нащадків. Якщо нащадок перевершує найбільш близького батька, то він займає місце батька в популяції. В основі самоорганізації генетичного алгоритму лежить конкуренція операторів репродукції і мутації, налаштування ефективної кількості батьків для операторів випадкових змін.

На основі накопиченої інформації про функціонування автотранспортного підприємства була проведена оцінка адекватності розроблених математичних моделей. Результати перевірки адекватності моделі наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати перевірки адекватності моделі

Пасажирооборот зупинки	Показники розподілу числа появи пасажирів від номера години				Показники розподілу числа появи від типу пасажирів				Показники визначення зупинки призначення			
	Середнє квадратичне відхилення (СКВ)	Коефіцієнт кореляції	Середньозважена помилка	Ймовірність збігу закону розподілу	СКВ	Коефіцієнт кореляції	Середньозважена помилка	Ймовірність збігу закону розподілу	СКВ	Коефіцієнт кореляції	Середньозважена помилка	Ймовірність збігу закону розподілу
до 50 осіб	1,74	0,85	35 %	62 %	2,0	0,95	28 %	49 %	0,83	0,92	39 %	68 %
50 ÷ 100	2,48	0,93	24 %	70 %	3,36	0,97	20 %	46 %	1,14	0,97	24 %	68 %
> 100	3,28	0,99	7 %	88 %	5,16	0,98	10 %	50 %	2,03	0,98	15 %	70 %

Аналізуючи результати з табл. 1, можна зробити наступні висновки:

1) кількість пасажирів, що з'явилися залежить від зупинки відправлення, але самі зупинки одна від одної не залежать (не можна усереднювати дані по зупинці відправлення);

2) тип пасажирів і зупинка призначення є характеристиками окремого пасажирів і можна вважати, що вони не впливають на кількість пасажирів, що з'являються;

3) розроблена модель більш точно відтворює розподіл моментів появи пасажирів за часом доби (з ймовірністю до 88%), потім розподіл пасажирів за видами зупинок (з ймовірністю до 70%), і найменш точно – розподіл пасажирів за типами (з ймовірністю до 50%);

4) різниця статистичних законів розподілу між даними, отриманими в результаті натурального обстеження та даними, що змодельовані, не є великою, що підтверджує коректність моделі;

5) дисперсія розподілу пасажирів за кожним з врахованих при моделюванні факторів, не висока, що говорить про хорошу точність і стабільність моделі.

Таким чином, впровадження заходів координації інтервалів руху маршрутних автобусів двох незалежних міських маршрутів при наявності на них сумісних ділянок дозволить поліпшити якість обслуговування пасажирів на сумісних ділянках за рахунок погодження розкладу руху, та дозволить забезпечити більш рівномірний потік прибутків автотранспортного підприємства.

Список літератури

1. Телетов О. С. Маркетингові дослідження міського пасажирського транспорту / О. С. Телетов, С. І. Нагорний. – К.: Механізм регулювання економіки. – 2007. – № 1. – С. 126 – 132.

2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский; пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

УДК 004.056

Юрчук Н. П.

к. е. н., доцент, доцент кафедри економічної кібернетики,
Вінницький національний аграрний університет

МЕТОДИКИ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Створення і функціонування глобального інформаційного простору, яке поряд з очевидними перевагами для людства, визначає і наявність глобальних інформаційних загроз, небезпек і ризиків.

Розвиток інформаційних технологій, програмного забезпечення, що дозволяють одержувати дані з різних джерел, поширення шпигунства щодо персональних даних, доступу до інформаційних ресурсів підприємств, організацій, установ підтверджує важливість інформаційної безпеки (ІБ).

Саме тому виникає потреба в створенні спеціальних систем, які дозволяють оцінювати інформаційні ризики та визначати їх кількісний показник, який необхідний для подальшого аналізу рівня ризику в АС та є одним з обов'язкових факторів прийняття рішень спеціалістом з ІБ (у певних випадках системним адміністратором або адміністратором безпеки) щодо необхідності збільшення кількості заходів ІБ [1].

Сьогодні існує велика кількість різноманітних і досить поширених методик аналізу ризиків. Їх можна поділити на кілька груп:

1. Методики, що використовують оцінку ризику на якісному рівні (наприклад, за шкалою «високий», «середній», «низький»). До таких методик, зокрема, відноситься FRAP.

2. Кількісні методики (ризик оцінюється через числове значення, наприклад розмір очікуваних річних втрат). До цього класу належить методика RiskWatch.

3. Методики, що використовують змішані оцінки (такий підхід використовується у SRAMM, методиці Microsoft і т.п.).

Розглянемо найпоширеніші методики аналізу інформаційних ризиків.

Однією з класичних методик управління ризиками є методика оцінки ризиків Національного інституту стандартів і технологій США (National Institute of Standards and