



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

ЗБІРНИК

**НАУКОВИХ РЕФЕРАТИВ МАГІСТРАНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ УПРАВЛІННЯ – 2017**

Київ – 2017

УДК 004;з7s;658.5
ББК 328174 1-74

*Наукове видання рекомендовано Вченою радою
Національної академії управління
(протокол № 1 від 9 лютого 2017 року)*

Редакційна колегія:

Савенков Олександр Іванович, д.т.н., проф., Лопатін Олексій Костянтинівич, д.ф.м.н., проф. Фаловський Олександр Олександрович, к.т.н. (доц. за посадою), Пашков Дмитро Павлович, д.т.н., проф., Селін Олександр Миколайович, к.т.н., доц., Нестеренко Олександр Васильович, к.т.н., доц., Курченко Олег Анастасійович, к.т.н., доц., Ніколайчук Валерій Йосипович, ст. викладач, Портацький Дмитро Петрович, ст. викладач, Черненко Ольга Борисівна, ст. викладач, Ковтунець Олесь Володимирович, ст. викладач.

Збірник наукових рефератів магістрантів факультету комп'ютерних наук Національної академії управління – 2017. – Київ: Національна академія управління, 2017. – 74 с.

ISBN 978-617-7386-05-5

У збірнику наукових рефератів магістрантів Національної академії управління опубліковано результати їхньої наукової роботи у 2016-2017 рр., які базуються на магістерських дипломних роботах, виконаних ними під науковим керівництвом викладачів НАУ.

Матеріали збірнику будуть корисні студентам, аспірантам і фахівцям.

ISBN 978-617-7386-05-5

УДК 004;з7s;658.5
ББК 328174 1-74

ЗМІСТ

Возний Я.В. Обґрунтування основних шляхів підвищення якості функціонування наземного інформаційного комплексу дистанційного зондування Землі на основі розробки телекомунікаційної мережі обміну інформації	4
Гребенюк О.А. Аналіз структури веб-посилань за допомогою теорії графів	9
Грухаль О.О. Застосування Інтернету Речей (IP) в контексті збору та обробки інформації про поведінку споживачів в магазинах роздрібною торгівлі	12
Дробот О.О. Динаміка павутиноподібної моделі ціноутворення з нелінійною логістичною функцією пропозиції	15
Жайворон Д.О. Аналіз моделі економічної динаміки з кумулятивним логістичним трендом у вигляді гіперболічного тангенса	19
Казнадей А.С. Обробка нічних зображень	23
Ключев К.О. Застосування моделей прогнозування для підтримки прийняття рішень в організаційних системах	27
Кравчук Р.Ю. Аналіз і моделювання інвестиційних процесів у перехідний період	31
Ленда Р.В. Система підтримки прийняття рішень щодо об'ємів прямих іноземних інвестицій на основі статистичного аналізу економічних чинників, що впливають	35
Межов Д.О. Підтримка прийняття рішень в сфері державного управління та регулювання електронної готовності країни	40
Пугач В.О. Впровадження космічних технологій для вирішення екологічних завдань	47
Ряшенцев В.Р. Системи підтримки прийняття рішень щодо аналізу комерційних пропозицій	51
Садовніков Ю.Є. Методики оцінювання ризиків в системах управління інформаційною безпекою підприємств	57
Терещенко Д.В. Розробка АРМ менеджера по роботі з клієнтами	61
Тарасенко Р.В. Аналіз передачі інформації в каналі зв'язку	64
Делістьянов Р.Л. Розробка моделі екологічного моніторингу підприємства на основі використання геоінформаційних систем	67

Возний Я.В.

Науковий керівник:
д.т.н., професор **Пашков Д.П.**

ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ НАЗЕМНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ НА ОСНОВІ РОЗРОБКИ ТЕЛЕКО- МУКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЇ

У статті наведено метод підвищення ефективності телекомунікаційних каналів у системах зв'язку й дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) при використанні запропонованої амплітудної модуляції багатьох складових (АМБС, amplitude modulation of many components – АММС). Досліджено залежність оптимального діаметра антени наземного інформаційного комплексу (НИК) ДЗЗ від швидкості передавання даних з бортового комплексу (БК) ДЗЗ TERRA при різних видах модуляції сигналу. За результатами моделювання встановлено, наскільки можливо зменшити діаметр антени НИК при використанні АММС порівняно з деякими відомими різновидами модуляції.

Ключові слова: дистанційне зондування Землі, наземний інформаційний комплекс, модуляція сигналу.

Возний Я.В.

ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ПУТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ НАЗЕМНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ ТЕЛЕКОМУКАЦИЙНОЙ СЕТИ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИИ

В статье приведен метод повышения эффективности телекоммуникационных каналов в системах связи и дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) при использовании предложенной амплитудной модуляции многих составляющих (АМБС, amplitude modulation of many components – АММС). Исследована зависимость оптимального диаметра антенны наземного информационного комплекса (НИК) ДЗЗ от скорости передачи данных с бортового комплекса (БК) ДЗЗ TERRA при различных видах модуляции сигнала. По результатам моделирования установлено, насколько возможно уменьшить диаметр антенны НИК при использовании АММС сравнению с некоторыми известными разновидностями модуляции.

Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли, наземный информационный комплекс, моделирование сигнала.

Voznyu Y.V.

JUSTIFICATION OF THE MAIN WAYS TO IMPROVE THE QUALITY OF GROUND INFORMATION COMPLEX OPERATION OF REMOTE SENSING THROUGH THE DEVELOPMENT OF NETWORK SHARING TELEKOMUKATSIYNOYI INFORMATION

The method of rise the efficiency of telecommunication channels in the telecommunication systems and systems of remote sensing of Earth with use the proposed amplitude modulation of many components (AMMC) was given. The dependence of optimum antenna diameter of earth informative complex of remote sensing of Earth from the cosmic satellite TERRA data transmission speed using the varieties of signal modulation was explored. By the modelling results was set, how is possible to decrease the antenna diameter of earth informative complex with use the AMMC by comparison to some known varieties of modulation.

Key words: dystanyine sensing, ground information complex modulation signal.

Постановка проблеми. Обґрунтування основних шляхів підвищення якості функціонування наземного інформаційного комплексу дистанційного зондування Землі на основі розробки телекомунікаційної мережі обміну інформації.+

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні декілька років було виявлено декілька наукових досліджень та публікацій по темі статті.

Мета дослідження. Запропонувати метод підвищення ефективності телекомунікаційних каналів у системах зв'язку й ДЗЗ при використанні запропонованої АММС та дослідити його ефективність порівняно з використанням деяких відомих різновидів модуляції.

Основні результати дослідження. Основною задачею спектрально ефективних модуляцій є максимізація ефективності використання смуги частот. У системах ДЗЗ швидкість передавання даних лежить у діапазоні від 2 до 800 Мбіт/с, що накладає високі вимоги до приймального тракту, наприклад, необхідно встановлювати відповідну смугу пропускання каналу до демодулятора (детектора), а також на виході демодулятора (детектора) залежно від швидкості передавання даних (якщо смуга пропускання буде ширшою, то буде погіршуватись відношення сигнал/шум), нерівномірність амплітудно-частотної характеристики каналу повинна бути не більшою за 1 дБ, повинно бути ефективне автоматичне регулювання підсилення в каналі та інше. Тому для таких систем зв'язку і систем ДЗЗ найчастіше використовують різновиди фазової маніпуляції, зокрема, BPSK, QPSK і MPSK. Можливості подальшого підвищення пропускну здатності каналу зв'язку з відомими модуляціями сигналів без розширення смуги пропускання висчерпані, що є великою проблемою на сучасному етапі. Тому актуальною задачею є дослідження нових видів модуляції сигналів для використання в системах зв'язку і ДЗЗ.

Проектування систем зв'язку і ДЗЗ з новими видами модуляції сигналу в науковій літературі за останні роки висвітлено недостатньо [1-3]. Автором запропоновано використовувати АММС у таких системах.

Модуляції сигналу, що використовуються в цифрових системах зв'язку і ДЗЗ У цифрових системах зв'язку і ДЗЗ в основному використовують радіочастотні сигнали з фазовою маніпуляцією (PSK – phase shift keying). Найчастіше використовують бінарну фазову маніпуляцію BPSK (binary phase shift keying) і квадратурну фазову маніпуляцію QPSK (quadrature phase shift keying) та їх різновиди DPSK, AQPSK, OQPSK, SQPSK та UQPSK.

Так, при використанні фазової маніпуляції фаза сигналу може набувати M дискретних значень. Таку модуляцію часто називають багатofазною маніпуляцією MPSK (multiple phase-shift keying). При цьому фазоманіпульований сигнал має вигляд [1]:

$$u_{MPSK}(\phi)t = U_0 \cos(\omega_0 t + \phi_m(t) + \phi_0), T_c \cdot k_c < t \leq T_c \cdot (1 + k_c) \quad (1)$$

де номер фази $m = 1, 2, \dots, M$; номер інформаційного символу $k_c = 0, 1, \dots, \infty$; U_0 , ω_0 – амплітуда, кругова частота та початкова фаза несучого коливання відповідно; T_c – час передавання інформаційного символу.

Найпоширенішим є випадок, коли змінна складова фази сигналу визначається як

$$\phi_m(\phi)t = 2\pi(m - 1)/M \quad (2)$$

При BPSK фаза сигналу може набувати лише два можливі значення 0 або π рад. Тому ця модуляція дає змогу передавати один біт протягом часу T_c .

Більш уживаною є QPSK. Сигнал QPSK може бути описаний співвідношенням (1), але, звичайно, його представляють у вигляді суми двох ортогональних складових – косинусоїдальної (синфазної) та синусоїдальної (квадратурної):

$$u_{QPSK}(\phi)t = U_0 a_I u_{mI}(\phi)t \cos(\omega_0 t + \phi_0) + U_0 a_Q u_{mQ}(\phi)t \cos(\omega_0 t + \phi_0 - \pi) \quad (3)$$

де a_I , a_Q – коефіцієнти пропорційності для синфазного I та квадратурного Q каналів, що є параметрами модулятора; $u_{mI}(\phi)t$, $u_{mQ}(\phi)t$ – модулюючі сигнали на синфазному I та квадратурному Q входах модулятора.

При здійсненні такої модуляції використовують модулюючі сигнали, що є послідовностями прямокутних імпульсів із можливими значеннями амплітуд

$$U_{mI} = \pm U_{\text{ммвкс}}, \quad U_{mQ} = \pm U_{\text{ммвкс}},$$

де $U_{\text{ммвкс}}$ – максимально можлива амплітуда модулюючого сигналу.

Сигнальні сузір'я для модуляцій BPSK, QPSK, 6PSK та 12PSK зображені на рис. 1.

Метод підвищення ефективності телекомунікаційних каналів у системах зв'язку й ДЗЗ. Метод підвищення ефективності телекомунікаційних каналів у системах зв'язку й ДЗЗ полягає в тому, що при використанні нового запропонованого автором різновиду модуляції АММС, при якій модульований сигнал має вигляд

$$u_{\text{АММС}}(\phi)t = \sum U_0 a_n u_{mn}(\phi)t \cos(\omega_0 t + \phi_0 + \phi_n), \quad (4)$$

Збільшується відстань між сигнальними точками на сигнальній площині, за рахунок чого зменшується ймовірність помилки на виходах демодуляторів телекомунікаційних каналів порівняно з використанням фазової чи амплітудно-фазової модуляції при тій самій інформативності модульованих сигналів. Тут N – кількість гармонічних складових сигналу АММС; a_n – коефіцієнти пропорційності для n -х каналів модулятора, що є параметрами модулятора; $u_{mn}(t)$ – модулюючі сигнали на n -х входах модулятора.

Сигнал АММС є сумою N гармонічних складових, зсунутих на фазові кути ϕ_n . Заслуговує на увагу сигнал АММС, при формуванні якого використовують фазові кути.

$$\phi_n = \pi / N \quad (5)$$

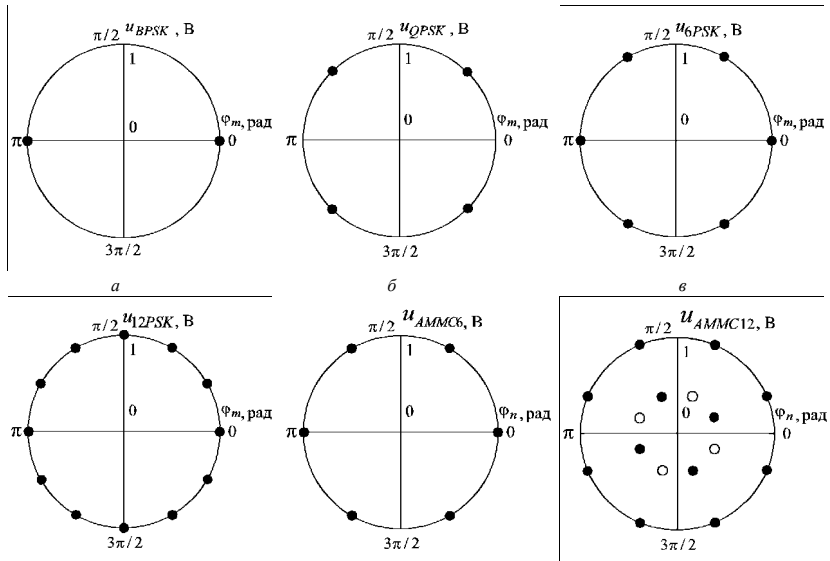


Рис. 1. Сигнальні сузір'я:
а – BPSK; б – QPSK; в – 6PSK; г – 12PSK; д – АММС6; е – АММС12

При використанні модулюючих сигналів, що є послідовностями прямокутних імпульсів із двома можливими значеннями амплітуд $U_{мп} = \pm U_{\text{макс}}$, при $N = 3$ (АММС6) та $N = 4$ (АММС12) одержимо модульовані сигнали, сигнальні сузір'я яких зображені на рис. 1, д та рис. 1, е відповідно. При формуванні сигналу АММС12 для підвищення завадостійкості доцільно використовувати з 16 наявних точок на сигнальній площині лише 12 (точки, що позначені на рисунку колами, не використовують).

Відстань між сигнальними точками на сигнальній площині [1-3] при максимально можливій амплітуді сигналу 1 В для MPSK дорівнює

$$d_{\text{сигн}} = 2\sin(\pi/M) \quad (6)$$

За допомогою співвідношення (4) отримано відстані для 6PSK та 12PSK 1 В та 0,518 В відповідно. Виявлено, що для АММС6 та АММС12 відстані між сигнальними точками становлять 1 В та 0,586 В відповідно. Отже, завадостійкість АММС6 не менша від 6PSK, а завадостійкість АММС12 вища від 12PSK.

Відомо, що ефективність використання смуги частот при різних видах модуляції сигналу визначається коефіцієнтом використання каналу за смугою частот (біт/с/Гц)

$$\gamma = \frac{V}{\Delta F} \quad (7)$$

де V – швидкість передавання даних, біт/с; ΔF – ширина смуги каналу зв'язку, Гц. Для фазової модуляції та для АММС коефіцієнт γ обчислюють за формулою

$$\gamma = \log_2 M \quad (8)$$

де M – кількість інформаційних символів.

Результати розрахунку ефективності використання смуги частот при різних видах модуляції наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Ефективність використання смуги частот при різних видах модуляції

Вид модуляції	BPSK	QPSK	6PSK	АММС6	12PSK	АММС12
γ , біт/с/Гц	1	2	2,59	2,59	3,59	3,59

Отже, за допомогою АММС6 можливо передати 2,59 біт інформації за один інформаційний такт як при 6PSK та більше від QPSK (2 біт) чи BPSK (1 біт). При використанні АММС12 можливо передати $\log_2 12 = 3,59$ біт як при 12PSK.

Бачимо, що при використанні модулюючих сигналів із двома можливими рівнями амплітуди при АММС6 одержимо решітку, подібну на 6PSK. При АММС12 точки решітки розташовані по всій площі сигнальної площини (при 12 PSK – лише по колу), що забезпечує вищу завадозахищеність запропонованої модуляції за рахунок збільшення мінімальної відстані між точками на сигнальній площині.

Суттєвою відмінністю АММС порівняно з PSK є те, що для демодуляції модульований сигнал подають на N перемножувачів. У демодуляторі опорні сигнали, зсунуті одні відносно інших на кути ϕ_n , що зменшує ймовірність виникнення помилки на виході демодулятора як при використанні АММС6 (порівняно з 6 PSK), так і при використанні АММС12 (порівняно з 12 PSK).

Теоретичні дослідження радіоканалу БК-НІК при різних видах модуляції сигналів. Дослідження радіоканалу БК-НІК здійснено для БК ДЗЗ TERRA (параметри наведені в табл. 2.) з використанням математичної моделі [4].

Таблиця 2.

Параметри БК ДЗЗ TERRA

Частота несучої, МГц	Потужність передавача, Вт	Висота орбіти, км
8212,5	10	705

За результатами математичного моделювання радіоканалу БК-НІК отримано залежності оптимального діаметра антени D НІК від швидкості передавання даних V при різних видах модуляції (рис. 2).

З рис. 2 видно, як впливає вид модуляції на швидкість передавання даних в каналі зв'язку. Наприклад, швидкість передавання в каналі зв'язку зі смугою пропускання 100 МГц при BPSK становить 100 Мбіт/с, при QPSK – 200 Мбіт/с, при AMMC6 – 259 Мбіт/с і при AMMC12 – 359 Мбіт/с. Слід мати на увазі, що при технічній реалізації каналу зв'язку смугу пропускання збільшують на 10...20 % у зв'язку з неідеальністю фільтрів.

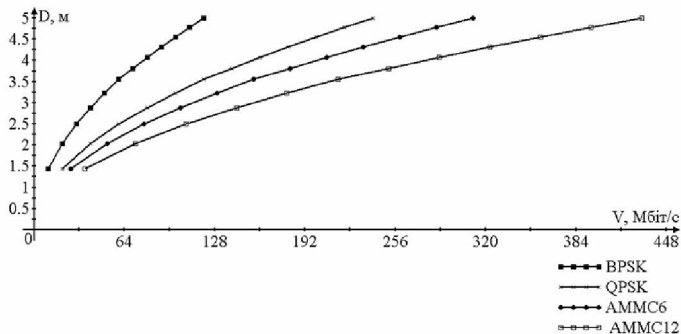


Рис. 2. Залежність оптимального діаметра антени НІК від швидкості передавання даних при різних видах модуляції: BPSK, QPSK, AMMC6, AMMC12

Також за результатами моделювання визначено, що при передаванні даних зі швидкістю, наприклад, 100 Мбіт/с при модуляції BPSK номінальний діаметр антени становить 4,56 м, при модуляції QPSK – 3,2 м, при модуляції AMMC6 – 2,83 м і при модуляції AMMC12 – 2,4 м. Отже, при використанні модуляції AMMC12 замість, наприклад, BPSK діаметр антени можливо зменшити в 1,9 раза.

Висновки

1. Запропоновано метод підвищення ефективності телекомунікаційних каналів у системах зв'язку і ДЗЗ.
2. Досліджено ефективність використання каналів за смугою частот при використанні AMMC та інших видів модуляції.
3. Розраховано залежність оптимального діаметра антени НІК ДЗЗ від швидкості передавання даних при різних видах модуляції.
4. Запропонований метод підвищення ефективності телекомунікаційних каналів доцільно використовувати в сучасних телекомунікаційних каналах та системах передавання даних.

Список використаних джерел

1. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 1104 с.: ил. – Парал. тит. англ.
2. Прокис Д. Цифровая связь. Пер. с англ. / Под. ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь. 2000. – 800 с.: ил.
3. Anderson, John B., Tor Aulin, and Carl-Erik Sundberg, Digital Phase Modulation, New York, Plenum Press, 1986.

Гребенюк О.А.

Науковий керівник:
к.т.н., доцент Ковтунець В.В.

АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ВЕБ-ПОСИЛАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕОРІЇ ГРАФІВ

Структура гіперпосилань мережі інтернет може бути багатим джерелом інформації для власників сайтів та спеціалістів з пошукової оптимізації, за умови, що ми маємо ефективні засоби аналізу. Аналіз структури гіперпосилань мережі інтернет призводить до значного поліпшення пошуку веб інформації за допомогою використання розглянутого алгоритму, на базі теорії графів, у цій роботі. Зокрема, зосередимо увагу на використанні гіперпосилань для аналізу колекції сторінок, що мають відношення пошукової оптимізації, і для виявлення найбільш "авторитетних" з них.

Ключові слова: теорія графів, орієнтовані графи, гіперпосилання, пошукова оптимізація

Гребенюк О.А.

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ССЫЛОК ПРИ ПОМОЩИ ТЕОРИИ ГРАФОВ

Структура гиперссылок сети интернет может быть широким источником информации для владельцев сайтов и специалистов по поисковой оптимизации, при условии, что мы имеем эффективные методы анализа. Анализ структуры гиперссылок сети интернет приводит к значительному улучшению поиска веб информации при помощи использования рассмотренного алгоритма, на базе теории графов, в этой работе. Кроме того, сконцентрируем внимание на использовании гиперссылок для анализа коллекции страниц, которые имеют отношения для поисковой оптимизации и выявим более "авторитетные" из них.

Ключевые слова: теория графов, направленные графы, гиперссылки, поисковая оптимизация

Hrebeniuk O.A.

THE ANALYSIS OF THE HYPERLINKS STRUCTURE WITH GRAPH THEORY

The network structure of a hyperlinks environment can be rich source of information for the site holders and SEO specialists, provided, that we have effective methods of analysis. The analysis of the hyperlinks structure of the web has led to significant improvements in web information retrieval. The algorithm in this article, based on graph theory, helps us to solve our problem. Moreover, focus on the use of hyperlinks to analyze a collection of pages related to search engine optimization, and to identify the most "authoritative" ones.

Key words: graph theory, oriented graphs, hyperlink, search optimization

Постановка проблеми. Використовуючи алгоритми і методи на графах, зокрема, орієнтованих, проаналізувати структуру веб посилань, та знайти найбільш "авторитетні" документи і на основі цих знань перебудувати граф для поліпшення пошуку окремого документа.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні декілька років не було виявлено наукових досліджень та публікацій по темі статті. Протилежна проблема розглядалась Ларі Пейджем та Сергієм Бріном для сортування та ранжування веб інформації. Марією Хензінгер для аналізу ангоритмів ранжування та пошуку.

Мета дослідження. За допомогою апарату теорії графів поліпшити пошук окремих документів за окремими пошуковими запитами, а також, підвищити загальну відвідуваність окремого сайту.

Основні результати дослідження. З появою інтернету стали доступні нові джерела інформації, один з них, гіперпосилання між документами і записами які відповідають потребам користувачів. Щоб бути точним, гіпертекстів (тобто, колекції документів, пов'язаних гіперпосиланнями), існували і були вивчалися протягом тривалого часу. Гіперпосилання є цінним джерелом інформації для пошуку веб-інформації, як ми покажемо в цій статті. Ця область пошуку інформації зазвичай називається аналі-

ізом гіперпосилань. Гіперпосилання – посилання які розміщуються на веб-сторінці. При переході на гіперпосилання в веб-браузері відображається сторінка, але ця функціональність, сама по собі, не є корисною для пошуку веб інформації. Однак шлях гіперпосилань, зазвичай, використовується авторами веб сторінки, може дати цінну інформацію. Як правило, автори створюють посилання, тому що вони думають, що вони будуть корисні для читачів сторінок. Таким чином, посилання, як правило, або навігаційні засоби, які, наприклад, повертають читача назад на головну сторінку сайту або посилання, які вказують на сторінки, зміст яких доповнює зміст поточна сторінка. Другий вид посилань, як правило, вказують на високоякісні сторінки, які можуть бути такими ж корисними, як сторінка, що містить посилання.

Опираючись на вище зазначене, можна припустити:

- Гіперпосилання зі сторінки А на сторінку Б є рекомендацією сторінки Б автором сторінки А.

- Якщо, сторінка А і сторінка Б зв'язані гіперпосиланням, вірогідність того, що вони також пов'язані однією темою, більше, ніж якщо вони не буду зв'язані. [1]

Для аналізу цих посилань, в цій статті, будуть використані алгоритми теорії графів. Для того, щоб спростити опис алгоритмів спочатку побудуємо модель у вигляді графа. Граф містить вузол для кожної сторінки u і існує спрямоване ребро (u, v) тільки якщо сторінка містить гіперпосилання v . Ми називаємо це орієнтований граф G (рис 1.) [2].

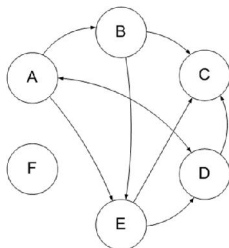


Рис. 1. Приклад орієнтованого графа гіперпосилань [авторська розробка]

А, В, ..., F – окремі документи в індексі пошукової системи; стрілки відображають направлення зв'язку – односторонні або двусторонні.

З цього графа можна визначати різні параметри сайтів, такі як: індекс цитованості, авторитетність ресурсу, ймовірність знаходження користувача на тому чи іншому сайті, і інші. Для зберігання веб-графа в машинному вигляді, використовують інше уявлення даних, а саме матриці суміжності і інцидентності і, можливо, матрицю досяжності [3].

Кожен рядок в матриці інцидентності відповідає певній вершині графа, а стовпці відповідають його зв'язкам. У клітинку на перетині i -го рядка з j -м стовпцем матриці записується 1 в разі якщо зв'язок j "виходить" з вершини i , -1 якщо зв'язок "входить" в вершину, будь-яке число відмінне від 0, 1, -1 якщо зв'язок є петлею, і 0 у всіх інших випадках. Такий спосіб представлення зв'язків між ресурсами є найбільш емним і незручним для зберігання, але полегшує знаходження циклів в графі (сателіти і сайти, які беруть участь в кільцевому обміні, легко виявляються).

Таблиця 1

Матриця інцидентності графа [авторська розробка]

	AB	BC	BE	DC	AD	DA	EC	ED	EA
A	1	0	0	0	1	-1	0	0	1
B	-1	1	1	0	0	0	0	0	0
C	0	-1	0	-1	0	0	-1	0	0
D	0	0	0	1	-1	1	0	-1	0
E	0	0	-1	0	0	0	1	1	-1
F	0	0	0	0	0	0	0	0	0

У матриці суміжності стовпці і рядки відповідають вершинам графа. У кожній клітинці цієї матриці записується число, що визначає наявність зв'язку від вершини-рядка до вершини-колонки або навпаки.

Таблиця 2

Матриця суміжності графа [авторська розробка]

	A	B	C	D	E	F
A	0	1	0	1	1	0
B	0	0	1	0	1	0
C	0	0	0	0	0	0
D	1	0	1	0	0	0
E	0	0	1	1	0	0
F	0	0	1	0	0	0

У разі зваженого графа кожному ребру присвоюється певна вага w_i , відповідно, в матриці суміжності замість одиниць будуть присутні ваги зв'язків. [4]

Що стосується пошукових систем, то при складанні графа і розрахунку залежних показників вони не враховують ряд немодерованих ресурсів, таких як гостьові книги, мережеві конференції, каталоги та інші сайти, де будь-хто може додавати посилання без контролю з боку власника ресурсу i , таким чином, впливати на підсумковий контрольний граф, який дозволяє знаходити ряд параметрів сайтів, які є факторами ранжування в пошуковій системі.

Також алгоритм застосовується для внутрішнього аналізу гіперпосилань, тобто, для визначення вагомих сторінок певного сайту. Після збору даних та обробки текстової інформації будується граф та визначаються найвагоміші, а лише потім визначаються сторінки які мають бути більш авторитетні і вже в ручному режимі робиться заміна гіперпосилань, а потім знову будується контрольний граф для перевірки.

Висновки. По перше, з точки зору пошукових систем ми отримаємо кращі поведінкові чинники, підвищиться вага документа для окремого пошукового запиту та загальна репутація сайту.

По друге, принесе користь для власників сайтів та бізнесу – підвищить час знаходження сайту на перших сторінках видачі пошукових систем, окремо для кожного пошукового запиту, який пройшов процедуру оптимізації, що веде за собою підвищення трафіку на сайт та досягнення цілей власників.

А також, допоможе користувачам швидше і простіше знаходити потрібну інформацію.

Але, також треба розуміти що розглянутий алгоритм є один з факторів, котрі допомагають знаходити документи за окремими ключовими запитами, хоча і має суттєвий вплив на пошук та підвищення "авторитетності" документа, або сайту в цілому.

Список використаних джерел

1. Bastian M., Heymann S., Jacomy M. (2009). Gephi An Open Source Software for Exploring and Manipulating Networks. International AAAI Conference on Weblogs and Social Media.
2. Kleinberg J. Authoritative Sources in a Hyperlinked Environment. In Proceedings of the 9th Annual ACM-SIAM Symposium on Discrete Algorithms, pages 668-677, January 1998.
3. Page, L., Brin, S., Motwani, R., Winograd, T. (1999), The PageRank Citation Ranking Bringing Order to the Web.
4. Henzinger, M. Link Analysis in Web Information Retrieval

Грухаль О.О.

Науковий керівник:
к.т.н., доцент Нестеренко О.В.

ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ (IP) В КОНТЕКСТІ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОВЕДІНКУ СПОЖИВАЧІВ В МАГАЗИНАХ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

У статті досліджується питання використання систем збору та обробки інформації про поведінку споживачів в магазинах роздрібної торгівлі на основі Інтернету Речей. Визначений базовий підхід побудови такої системи. Представлена схема реалізації такої системи. Надані рекомендації стосовно використання. В загальному вигляді окреслені переваги системи та складнощі, які можуть виникати в процесі впровадження.

Ключові слова: Інтернет Речей, поведінка споживачів, статистичні данні, інтерактивна система, контроль.

Грухаль О.О.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (ИВ) В КОНТЕКСТЕ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ О ПОВЕДЕНИИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ В МАГАЗИНАХ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ

В статье исследуется вопрос использования систем сбора и обработки информации о поведении потребителей в магазинах розничной торговли на основе ИВ. Определен базовый подход построения такой системы. Представлена схема реализации и приведены рекомендации относительно применения. В общем виде очерчены преимущества системы и сложности, которые могут возникнуть в процессе внедрения.

Ключевые слова: Интернет Вещей, поведение потребителей, статистические данные, интерактивная система, контроль.

Grukhall O.

INTERNET OF THINGS (IOT): CUSTOMERS' IN-STORE BEHAVIORS. DATA MINING AND PROCESSING CONTEXT

The article is purposed to outline a complex approach of retail (in-store) customers' behaviors data mining and processing by using IoT technology. The basic architecture example of this kind of system is developed and general recommendations are given. The main complications and benefits of the system that could appear during the implementation process are mentioned.

Key words: Internet of Things, customers behaviors, statistic data, interactive system, control.

Постановка проблеми. Термін "Інтернет Речей" (IP) [Internet of Things (IoT)] виник відносно недавно. Він об'єднує під загальною назвою багато елементів із спільними узагальнюючими критеріями. Перший критерій – елементи працюють автономно, без втручання людини. Другий – елементи об'єднані в систему та взаємодіють завдяки Інтернету. Третій критерій – інформацію, яку надають елементи, можна систематизувати, узагальнити та використати – як у вигляді статистичних даних, так/або у вигляді сигналів зворотньої дії. В цій статті автор зосередився на перспективах прикладного використання Інтернету Речей в роздрібній торгівлі. Автор висвітлює тільки цей аспект використання IP, оскільки в цій сфері мало матеріалів з практичного використання даного напрямку сучасних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Оскільки проблеми збору інформації про поведінку споживачів мають велику історію попередніх досліджень [3] і є добре розробленими як в теоретичній так і в практичній площині, в цій роботі розглядаються лише питання, які безпосередньо пов'язані із практичним застосування елементів IP

[5]. При підготовці матеріалів були використані матеріали, видані онлайн або надруковані в останні 5 років. Починаючи із загального бачення можливостей IP [6], [1], закінчуючи елементами безпосереднього використання в роздрібній торгівлі [7]. Стрімкий розвиток IP в останні роки надає можливість використовувати як готові комплексні рішення так і окремі елементи в процесі побудови власної моделі [2]. Важливим елементом побудови прикладних рішень на основі IP є їх доведена економічна ефективність, що є додатковим стимулом розвитку цього напрямку інформаційних технологій [4], [8] в масштабі підприємства. Врешті-решт, технології IP в сфері роздрібної торгівлі зручні для споживачів [7] і це, безумовно, є головним рушієм розвитку цієї технології.

Мета дослідження. Побудова загальної схеми практичного застосування Інтернету речей для збору та обробки інформації про поведінку споживачів на прикладі магазинів роздрібної торгівлі.

Основні результати дослідження. Кожен складний вираз намагаються спростити для зручності розв'язання. Саме так ми маємо діяти з великими масивами даних, так званими "Big Data", які стали популярними останнім часом. Наприклад, інформаційний потік змінюється дуже стрімко і для того, щоб ефективно використати зібрані дані, ми маємо їх оперативно обробляти. Застарілі дані є не тільки нерелевантними (суперечливими) з точки зору достовірності, але навіть шкідливими. Вони змінюють реальну картину речей і шкідливо діють на достовірність даних та, як наслідок, об'єктивність побудови робочої гіпотези. Оскільки "життєвий цикл" зібраної інформації досить короткий – ми маємо розробити систему для визначення актуального життєвого циклу зібраної інформації в залежності від її типу, сфери застосування та інших критеріїв, які мають бути враховані в процесі визначення життєвого циклу. Це питання є надзвичайно важливим, оскільки впливає на основу побудови кожної робочої гіпотези, яка базується на зібраній інформації. Логічно припустити, що найбільш достовірною буде гіпотеза, побудована на найбільш релевантній інформації.

Припустимо, ми маємо дані, зібрані протягом року, двох, трьох і т.д. Поведінка споживачів у 2013 значно відрізняється від поведінки в 2016 році. Це стосується не тільки ринків, які швидко розвиваються, але і сталих ринків. Споживачі та їх поведінка змінюються дуже стрімко, і зібрана інформація стосовно їхньої поведінки має дуже швидко оброблятися та систематизуватись. Логічно зауважити, що існують більш сталі тенденції, які мають бути досліджені на тривалому проміжку часу. Це зауваження справедливе, але воно тільки підтверджує ідею в потребі обробки інформації на коротких проміжках часу та визначенням основних закономірностей, які на більшому проміжку часу можна об'єднати в сталі тренди. Можливо, це ще одне завдання для побудови ефективної системи управління великими потоками інформації, які вже надходять і в майбутньому стануть одним із головних викликів для обчислювальних та аналітичних систем. Хочу наголосити, що, на мій погляд, не існує принципової різниці у апаратному забезпеченні процесу обробки інформації – хмарні обчислення, виділені сервери чи навіть ще не існуюча архітектура, головними є точність розрахунків та достовірність прогнозів на їх основі, а це означає, що необхідно визначити критерії, які не тільки описують короткострокові фактори поведінки споживачів, але і дають можливість бачити тренди на середньому та довгому проміжках часу.

В контексті побудови ієрархічної моделі факторів важливості інформації щодо поведінки споживачів в залежності від її часової наближеності, логічним є припущення, що найбільш "свіжа" інформація є більш релевантною. Звісно, що за допомогою соціальних мереж, профілю користувача та інструментів опитування дослідник може побудувати досить точну психографічну модель поведінки користувача і його вподобань, та запропонувати йому придбати продукт онлайн, але ця модель не працює в класичній роздрібній торговельній точці.

В той же час, коли людина присутня в роздрібній торговельній точці, маркетингологи можуть не тільки ідентифікувати покупця, але й отримати інформацію щодо його поведінки "тут і зараз", ба більше, спрямувати його до тих товарів, які можуть його зацікавити. Таку систему можна досить легко реалізувати завдяки можливостям

Інтернету Речей. Найважливішою перевагою запропонованої системи є безпосередня реакція системи на дії покупця в режимі реального часу, тобто абсолютна інтерактивність. Ця перевага стосується двох напрямків: вплив на покупця в момент здійснення покупки, та вплив на систему формування асортименту та логістику.

Базова схема реалізації такої системи наведена на Рисунку 1.

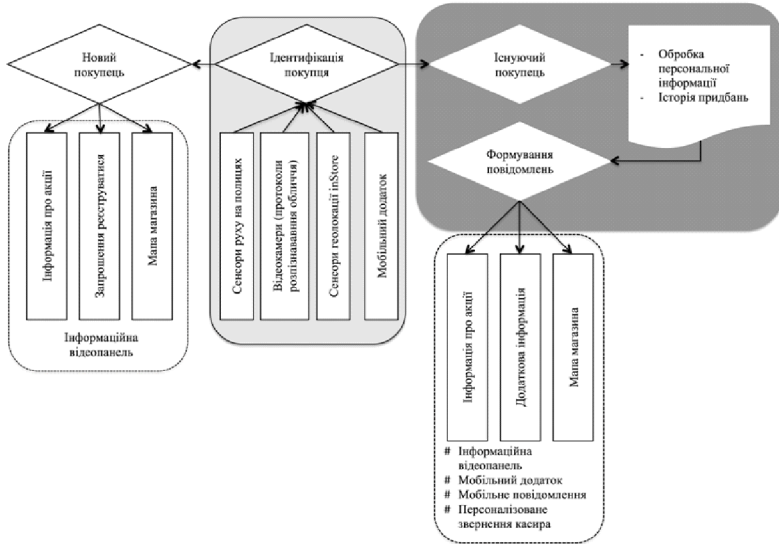


Рис. 1. Загальна схема збору і обробки інформації та інтерактивної взаємодії з покупцями на базі Інтернету Речей для магазину роздрібної торгівлі [авторська розробка]

Вона включає в себе три підсистеми: перша – це збір інформації про відвідувача за допомогою сенсорів, мобільного додатку або відеосистеми ідентифікації; друга – евристична система аналізу вподобань покупця та формування рекомендацій, базована на історії його попередніх придбань, гендерних, вікових та інших факторів; третя підсистема – це зворотній зв'язок з покупцем: якщо покупець новий – за допомогою відеозвернення в межах роздрібної точки; якщо покупець вже зареєстрований в системі – за допомогою персоналізованого мобільного повідомлення, персоналізованого відеозвернення у контрольних точках, мобільного додатку та/або персоналізованого звернення касира. Наявність мобільного додатку, який покупець може завантажити у свій смартфон та використовувати як програму накопичення та використання бонусів і навігаційну мапу одночасно, буде значною додатковою перевагою.

Насправді, така система IP в роздрібній точці виконує одразу декілька функцій:

- збір системних даних про вподобання та поведінку конкретного покупця в межах окремої роздрібної торгівельної точки;
- адаптація асортиментної політики окремої роздрібно торгівельної точки;
- автоматична інтерактивна взаємодія з покупцями та підвищення рівня їхньої довіри та лояльності до окремої роздрібно торгівельної точки.

Ще одним важливим фактором ефективності такої системи є відносна легкість її масштабування та достатньо великий вибір існуючих рішень як в технічному, так і в ціновому аспекті. Фактор ціни, зазвичай, відіграє особливу роль у процесі прийняття рішення щодо використання інновацій в бізнесі; стосовно таких систем, базованих на IP рішеннях, світовий досвід беззаперечно доводить, що вони найефективніші з фінан-

сової точки зору і саме тому ми бачимо вибухоподібне зростання використання систем IP в різних галузях діяльності людини протягом останніх п'яти років. Функціонування такої системи передбачає мінімальний вплив людського фактора як в процесі безпосередньої роботи, так і в процесі технічного обслуговування таких систем. З точки зору операційних витрат підприємства, ця система буде виятково економічною.

Висновки. Розгортання системи, базованої на IP технологіях, в магазинах роздрібної торгівлі потребує залучення спеціалістів з системної інтеграції, програмування та маркетингу одночасно. Це завдання складне з точки зору управління проектом, координації робіт та взаємодії внутрішніх та зовнішніх спеціалістів, але результати її впровадження, безумовно, компенсують ці складнощі. Важко переоцінити вплив новітніх технологій на розвиток сучасного бізнесу, в тому числі роздрібного сегменту торгівлі, а використання систем IP є одним з найбільш перспективних та економічно обгрунтованих в контексті скорочення витрат, надання кращого сервіса та автоматизації торгівлі одночасно.

Список використаних джерел

1. Gigli M., Koo S. Internet of Things: Services and Applications Categorization. *Advances in Internet of Things*, 2011, 1, 27-31 doi:10.4236/ait.2011.12004 Published Online July 2011 (<http://www.SciRP.org/journal/ait>) Copyright
2. Jayavardhana G., Rajkumar B., Slaven M., Marimuthu P. Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. *Future Generation Computer Systems* 29 (2013) 1645-1660 c.
3. Kosinski M. Measurement and prediction of individual and group differences in the digital environment. Department of Psychology University of Cambridge.
4. Lee I., Lee K. The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons* (2015) 58, 431 – 440 c.
5. Maier M.V. The Internet of Things (IoT): What is the potential of Internet of Things Applications for Consumer Marketing? University of Twente.
6. Miorandi D., Sicari S., De Pellegrini F., Chlamtac I. Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks* 10 (2012) 1497-1516.
7. Novotny, A., David, L. and Csafor, H., 2015. Applying RFID technology in the retail industry – benefits and concerns from the consumer's perspective. *Amfiteatru Economic*,
8. Sojitra S., Patel R.G. A Review of Smart Shopping Systems. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, Volume: 03 Issue: 05.2016, e-ISSN: 2395-0056.

Дробот О.О.

Науковий керівник:

д.ф.-м.н., професор Лопатін О.К.

ДИНАМИКА ПАВУТИНОПОДІБНОЇ МОДЕЛІ ЦІНОУТВОРЕННЯ З НЕЛІНІЙНОЮ ЛОГІСТИЧНОЮ ФУНКЦІЄЮ ПРОПОЗИЦІЇ

В сучасних економічних умовах господарювання України формування фундаментальних засад розвитку підприємств є актуальним завданням. У цьому аспекті виникає необхідність використання інструментарію, який органічно поєднує математичні методи для вирішення економічних проблем з метою отримання кількісних оцінок і моделей у процесі прийняття управлінських рішень. Динамічні процеси на ринках часто виявляють складну поведінку, що не може бути описана в рамках лінійних моделей рівноваги. Тому дослідження нелінійних моделей ринку, що виявляють хаотичну поведінку є актуальною задачею.

Ключові слова: *еволюційна економіка, нелінійна павутиноподібна модель, рівновага, коливання, хаос.*

ДИНАМИКА ПАУТИНООБРАЗНОЙ МОДЕЛИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ С НЕЛИНЕЙНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЕЙ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В современных экономических условиях хозяйствования Украины формирование фундаментальных основ развития предприятий является актуальной задачей. В этом аспекте возникает необходимость использования инструментария, который органично сочетает математические методы для решения экономических проблем с целью получения количественных оценок и моделей в процессе принятия управленческих решений. Динамические процессы на рынках часто обнаруживают сложное поведение, не могут быть описаны в рамках линейных моделей равновесия. Поэтому исследования нелинейных моделей рынка, проявляющих хаотическое поведение, является актуальной задачей.

Ключевые слова: эволюционная экономика, нелинейная паутинообразная модель, равновесие, колебания, хаос.

Drobot A.

DYNAMICS OF COBWEB PRICING MODEL WITH NON-LINEAR LOGISTIC SUPPLY FUNCTION

In the current economic conditions in Ukraine economic fundamentals of the formation of enterprise development is an urgent task. In this aspect, it is necessary to use the tools that organically combines mathematical methods to solve economic problems in order to obtain quantitative estimates and models in decision-making. Dynamic processes in the markets often exhibit complex behavior, and can not be described in terms of linear equilibrium models. Therefore, the study of non-linear models of the market, exhibiting chaotic behavior, is an urgent task.

Keywords: Evolutionary Economics, nonlinear cobweb model, balance, vibrations, chaos.

Сучасна економіка як складна система розвивається нерівномірно, їй притаманні як режими стійкого функціонування, так і режими хаотичної динаміки. Останнім часом економісти намагаються інтерпретувати хаотичні явища в економіці в термінах детермінованих систем, серед яких широко використовуються дискретні відображення. Моделі рівноважної економіки з введенням нелінійної динаміки дозволяють описувати нові процеси в економіці. А саме циклічні коливання цін, їхню хаотичну поведінку.

Постановка проблеми. Провести аналіз циклічних явищ в економіці, розглянуто їх структуру, історію їх дослідження видатними науковцями. Розглянуто питання еволюційної економіки та запропоновано моделі, що можуть бути застосовані в цьому контексті. Було розглянуто явище біфуркацій в динамічних системах та показник Ляпунова, як критерій хаотичності динамічних систем. Було запропоновано наступні моделі для предствалення динаміки цін товарів на ринку.

Аналіз існуючих систем. Загальна економічна рівновага – це певною мірою абстракція, ідеал економіки. В реальній дійсності відбуваються її порушення, тому розвиток економіки має циклічний характер. Циклічні коливання в економіці були відомі давно, але до початку XIX ст. Вони мали здебільшого сезонний характер, що було зумовлено переважанням сільського господарства й особливостями сільськогосподарського виробництва, відсутністю сформованого суспільного характеру виробництва у кожній окремій країні, навіть у країні з розвинутою ринковою економікою.

Глобальна світова економічна система має нелінійний, циклічний або хвильовий характер свого розвитку, що протягом XX ст. визначила наука. Її динаміку задає періодичність різних за структурою й тривалістю коливань, які утворюють собою циклічні процеси, сукупність яких може пояснити складну структуру глобальної як часової, так і просторової динаміки світової економічної системи у цілому.

Сучасна економіка як складна система розвивається нерівномірно, їй притаманні як режими стійкого функціонування, так і режими хаотичної динаміки. Останнім

часом економісти намагаються інтерпретувати хаотичні явища в економіці в термінах детермінованих систем, серед яких широко використовуються дискретні відображення. Так, логістичне відображення та його модифікації завдяки їхнім універсальним властивостям і здатності описувати процеси з доволі складною динамікою широко використовуються в побудові моделей економічної динаміки на макро- і мікрорівні.

Моделі рівноважної економіки з введенням нелінійної динаміки дозволяють описувати нові процеси в економіці. А саме циклічні коливання цін, їхню хаотичну поведінку. Розширення ж нелінійної моделі на ринок багатьох товарів дозволяє моделювати взаємодію між товарами, чи ринками товарів в макроекономіці.

Дана робота може бути застосована в сфері економіки підприємства з метою дослідження потреб ринку та прийняття виконавчих рішень пов'язаних з необхідними обсягами виробництва та ціною на товар в умовах хаотичної динаміки цін на ринку.

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Павутиноподібна модель з нелінійною логістичною (неперервна форма) пропозицією раніше не розглядалась.

Мета дослідження. Вивчення властивостей запропонованих систем, виявлення граничних циклічних циклів та хаотичних атракторів, як внутрішніх властивостей динамічних систем

Основні результати дослідження. Павутиноподібна модель з нелінійною логістичною пропозицією. Розглянемо просту модель попиту та пропозиції в неперервному часі:

$$a^d = a - bp, b > 0$$

$$q^s = c + dp, d > 0$$

$$\frac{dp}{dt} = \alpha(q^d - q^s), \alpha > 0$$

Хаотична поведінка з'являється лише за наявності нелінійності. Хоча можливо мати нелінійні і попит і пропозицію, проте найбільш важлива нелінійність знаходиться в пропозиції. Особливо у випадку, якщо пропозиція має запізнення по часу. Розглянемо типовий приклад коли при низьких цінах пропозиція зростає повільно, наприклад через величину стартових інвестицій та фіксовані ціни на продукцію. Крім того припустимо, що при високих цінах пропозиція зростає повільно, наприклад через обмеження ємкості. Це призводить до необхідності S – подібної кривої пропозиції. Логістичне рівняння задає подібну криву. В термінах очікуваних цін, це рівняння набуває вигляду:

Відповідно, якщо замість лінійної функції постачання використати логістичну, то рівняння приймуть наступний вигляд:

$$q_t^s = \frac{KP_0 e^{rp_t}}{K + P_0(e^{rp_t} - 1)}$$

Параметр K задає максимально можливу кількість виробленої продукції, r – швидкість зростання, а P_0 – кількість товару за "нульової ціни", таким чином в моделі припускається, що ціни можуть бути від'ємними з метою спрощення моделі.

З метою врахування тільки додатніх цін зі збереженням точки перегину логістичної кривої можливо змістити її шляхом заміни змінних:

$$q_t^s = \frac{KP_0 e^{r(p_t - p_0)}}{K + P_0(e^{r(p_t - p_0)} - 1)} - B$$

Вираз для очікуваних цін представлено типовим припущенням адаптивних очікувань, що може бути записане в наступній формі:

$$p_t^e = p_{t-1}^e + \lambda(p_{t-1} - p_{t-1}^e)$$

Після відомі перетворень [1-3] отримуємо

$$p_{t+1}^e = (1 - \lambda)p_t^e + \frac{\lambda a}{b} - \lambda \frac{KP_0 e^{rp_t}}{K + P_0(e^{rp_t} - 1)}$$

Коефіцієнти кривої попиту задамо наступними: $a = 0.7$, $b = 0,25$.

Параметри кривої пропозиції задамо наступними: $K = 1$, $P = 0.5$, $r = 5$, $\lambda = 0.3$, $p_0 = 0.4$.

При зміні параметра a моделі ми можемо зміщувати криву попиту не змінюючи її нахилу. Побудуємо біфуркаційну діаграму при зміні параметра в межах: $a \in [0; 2]$. Як бачимо на графіку, точка рівноваги існує для всього діапазону параметра та єдина при заданому початковому значенні.

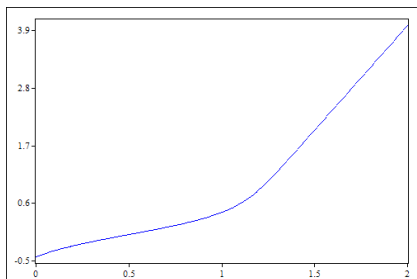


Рис. 1. Біфуркаційна діаграма ціни в залежності від висоти прямої попиту при фіксованих параметрах

Дослідимо поведінку моделі при збільшенні параметра K – Величина насичення пропозиції. При $K = 2$: Біфуркаційна діаграма по параметру: $a \in [0; 2]$. Набуває вигляду:

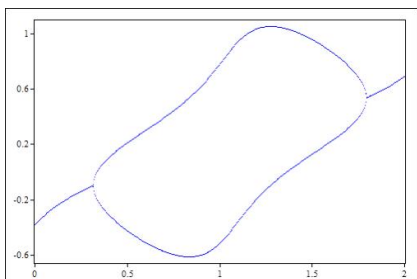


Рис. 2. Біфуркаційна діаграма ціни від рівня кривої попиту при $K = 2$

Бачимо, що в такому випадку з'являється коливання подвоєного періоду.

При $K = 5$: Біфуркаційна діаграма по параметру: $a \in [0; 5]$. Набуває вигляду:

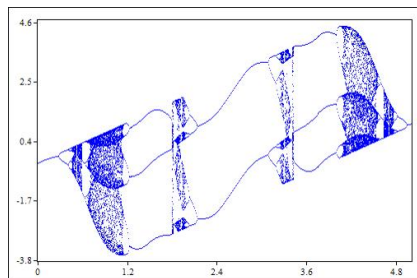


Рис. 3. Біфуркаційна діаграма ціни від рівня кривої попиту при $K = 5$

Бачимо, що в такому випадку з'являються чисельні біфуркації подвоєння періоду. Маємо діапазон значень параметра при яких відбувається подвоєння періоду до виникнення детермінованого хаосу. При подальшому збільшенні коефіцієнта період зменшується вдвічі. Цікавими є ділянки відносно невеликих періодів порядку ≥ 3 між хаотичними режимами. Тобто при збільшенні параметра a спостерігається різноманітна поведінка системи.

Відповідний графік значень показника Ляпунова має вигляд:

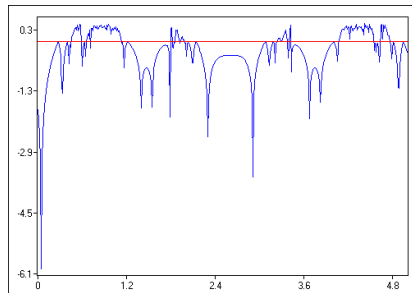


Рис. 4. Графік показника Ляпунова для ціни від рівня кривої попиту при $K = 5$

Як бачимо, циклам великого періоду, а також ділянкам детермінованого хаосу відповідають додатні значення показника Ляпунова. Тобто в системі спостерігається хаотична поведінка.

Висновки. Було розглянуто явище біфуркацій в динамічних системах та показник Ляпунова, як критерій хаотичності динамічних систем. Досліджена павутиноподібна модель з нелінійною логістичною (неперервна форма) пропозицією. Було досліджено дані моделі в залежності від: рівня попиту на товар, параметрів логістичної моделі. Виявлено, що навіть при малих параметрах попиту на товар з'являється 2 рівноважних ціни, як внутрішніх властивостей моделі, що досліджується. Це може бути співвіднесене ситуації на ринку, коли одна категорія товару має різні ціни у різних формах, чи місцях продажу. При зміні параметрів кількість рівноважних цін збільшується. Це відповідає ситуації вільної конкуренції між продавцями на ринку.

Список використаних джерел

1. Shone Ronald, Economic Dynamics, Phase Diagrams and Their Economic Application, Second Edition, University of Stirling, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge, United Kingdom.
2. Hommes, C.H. Chaotic Dynamics in Economic Models: Some Simple Case-Studies, Groningen: Wolters-Noordhoff, 1991.
3. Chiarella, C. (1988). The cobweb model: Its instability and the onset of chaos. Economic Modeling, 5: 377-384.

Жайворон Д.О.

Науковий керівник:
д.ф.-м.н., професор **Лопатін О.К.**

АНАЛІЗ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОЇ ДИНАМІКИ З КУМУЛЯТИВНИМ ЛОГІСТИЧНИМ ТРЕНДОМ У ВИГЛЯДІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ТАНГЕНСА

Останнім часом все більше застосування в складних економічних задачах знаходять логістичні криві. Вони використовуються як в динамічних задачах аналізу і прогнозування числових рядів, так і в економічній динаміці. Тому виникла гостра необхідність в побудові нових

логістичних кривих і проведення аналізу вже існуючих моделей. В роботі досліджуються основні якісні характеристики логістичної кривої на основі гіперболічного тангенса.

Ключові слова: логістична динаміка, моделювання, гіперболічний тангенс, стадії росту, точки перегину, рівня насичення.

Жайворон Д.О.

АНАЛИЗ МОДЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ С КУМУЛЯТИВНЫМ ЛОГИСТИЧЕСКИМ ТРЕНДОМ В ВИДЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТАНГЕНСА

В последнее время все большее применение в сложных экономических задачах находят логистические кривые. Они используются как в динамических задачах анализа и прогнозирования числовых рядов, так и в экономической динамике. Поэтому возникла острая необходимость в построении новых логистических кривых и проведения анализа уже существующих моделей. В работе исследуются основные качественные характеристики логистической кривой на основе гиперболического тангенса.

Ключевые слова: логистическая динамика, моделирование, гиперболический тангенс, стадии роста, точки перегиба, уровня насыщения.

Zhaivoron D.O.

ANALYSIS OF ECONOMIC DYNAMICS MODELS WITH CUMULATIVE LOGISTIC TREND IN THE FORM OF HYPERBOLIC TANGENT

In recent years, logistic curves are increasingly used in complex tasks in economic. They are used in the analysis of dynamic problems and forecasting time series, and economic dynamics. Therefore there is an urgent need for the construction of new logistic curves and analysis of existing ones. The paper examines the main qualitative characteristics of the logistic based on hyperbolic tangent curve.

Key words: logistic dynamics, modeling, hyperbolic tangent, growth stages, saturation levels.

Постановка проблеми. Логістична динаміка носить досить загальний характер, часто зустрічається в об'єктах аналізу місце обмеженості ресурсів цих об'єктів. Логістичними кривими моделюються процеси в соціології та економіці; як правило, це макропоказники. Еволюційний характер логістичної кривої закладений в послідовній зміні трьох стадій зростання. Логістичні функції відображають кумулятивний характер зростання показників у часі або просторі (наприклад сумарні продажі товару за весь період часу на ринку), в той час як їх перші похідні відображають поточні значення показника, носять імпульсний характер (наприклад поточні продажі товару). Моделювання логістичної динаміки є важливою складовою аналізу глобальних показників економічного розвитку.

Провести аналіз моделі економічної динаміки з кумулятивним логістичним трендом у вигляді гіперболічного тангенса. Показати область застосування цієї кривої при аналізі соціально-економічної динаміки, визначити її основні характеристики (початок і завершення стадій зростання, точок перегину, рівня насичення, симетрії і асиметрії).

Аналіз існуючих систем. Логістична динаміка була виявлена при розгляді моделі зростання чисельності населення. Ідея прогнозування чисельності популяції по логістичній кривій належала Б. Гомпертца (1825), трохи пізніше – П.Ф. Ферхюльста і А. Кетле (1838). Подальший розвиток теорія отримала в працях американських вчених Р. Перла та Л. Ріда (1920).

В економіці та соціології також існує багато прикладів динаміки показників, які в своєму розвитку проходять послідовно кілька стадій еволюції (розвитку або деградації).

Під еволюцією в даному випадку розуміємо будь-яку зміну характеру динаміки показника, наприклад зміна швидкості росту населення будь-якого регіону з плином часу, зміна основної тенденції споживчого попиту на товар після економічної кризи і т.д. Так, маркетологи часто стикаються зі складним характером динаміки продажів при виведенні нового товару на ринок і прийнятті його споживачами. Зазвичай на першому етапі товар користується попитом лише у невеликій частини споживачів, на

другому етапі все більше число споживачів освоює новинку, а на третьому етапі число споживачів стає відносно постійним – визначається так звана ємність ринку для даного товару, тобто потенційно можливий обсяг продажів товару на ринку.

Якщо динаміка показників (технічних, природних, соціально-економічних) відображає процес переходу від одного стабільного стану до іншого, що супроводжується зміною швидкості росту або спаду показника, а також має S-подібну форму, то така динаміка носить назву логістичної, або сигмоїдальної траєкторії.

Існують десятки типів логістичних кривих [1]. При цьому, як правило, розглядають лише две найбільш відомі (ще з 1825-1838 рр.) Моделі логістичної динаміки Ферхюльста (в іншій транскрипції Верхулста; її називають також моделлю Перла-Ріда) і Гомпертца (Гомперца).

Невирішені раніше частини загальної проблеми. У нелінійних економічних задачах економіки при вивченні ціноутворення широко використовується логістична крива у вигляді гіперболічного тангенса [2-4], проте до теперішнього часу не проведено математичний аналіз цієї моделі з метою визначення її якісних характеристик.

Мета дослідження. Метою статті є представлення результатів досліджень моделі з логістичним трендом у вигляді гіперболічного тангенса. Доповнити відомі логісти новою моделлю, провівши її всебічний аналіз з метою побудови якісних характеристик.

Основні результати дослідження. У статті продовжимо розглядати три критичні точки логістичної кривої, що подаються гіперболічним тангенсом. Перша критична точка – точка перегибу кривої, яка розділяє криву на дві частини, не обов'язково рівні за розмірами. Відзначимо, що логістична динаміка еволюціонує, оскільки являє собою зміну трьох стадій зростання показника по незалежній змінній. Точки в яких третя похідна логістичної функції дорівнює нулю, позначають початок другої (лінійного росту) і третьої (сповільнення, гіперболічної) стадій логістичного зростання відповідно.

Відповідно до цього необхідно обчислити три похідні від гіперболічного тангенса. введемо змінну

$$z(x, \lambda) := e^{-2 \cdot x \cdot \lambda}$$

де x – незалежна змінна (наприклад, ціна), λ – параметр, z – залежна змінна, наприклад, обсяг продажів. Тоді гіперболічний тангенс можна записати у вигляді

$$y(x, \lambda) := \frac{1 - z(x, \lambda)}{1 + z(x, \lambda)}$$

Далі необхідно обчислити перші три похідні від цієї функції. Для обчислення похідних використовуємо пакет MatCad.

Перша похідна:

$$y1(x, \lambda) := \frac{d}{dx} y(x, \lambda) \rightarrow 2 \cdot \lambda \cdot \frac{e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}{1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}} + 2 \cdot \frac{1 - e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}{[1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}]^2} \cdot \lambda \cdot e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}$$

Друга похідна:

$$y21(x, \lambda) := (-4) \cdot z(x, \lambda) \cdot \lambda^2 \cdot \frac{1 - z(x, \lambda)}{(1 + z(x, \lambda))^2} + 8 \cdot z(x, \lambda)^2 \cdot \frac{\lambda^2}{(1 + z(x, \lambda))^2} + 8 \cdot z(x, \lambda)^2 \cdot \lambda^2 \cdot \left| \frac{1 - z(x, \lambda)}{(1 + z(x, \lambda))^3} - 4 \cdot \lambda^2 \cdot \frac{z(x, \lambda)}{1 + z(x, \lambda)} \right|$$

Третя похідна:

$$\begin{aligned}
 y_3(x, \lambda) &:= \frac{d}{dx} y_2(x, \lambda) \rightarrow 8 \cdot \lambda^3 \cdot e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda} \cdot \frac{1 - e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}{\left[1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^2} - 48 \cdot \lambda^3 \cdot \frac{\left[e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^2}{\left[1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^2} \\
 &- 48 \cdot \lambda^3 \cdot \left[e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^2 \cdot \frac{1 - e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}{\left[1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^3} + 48 \cdot \lambda^3 \cdot \frac{\left[e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^3}{\left[1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^3} + 48 \cdot \lambda^3 \cdot \left[e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^3 \dots \\
 &\frac{1 - e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}{\left[1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}\right]^4} + 8 \cdot \lambda^3 \cdot \frac{e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}{1 + e^{(-2) \cdot x \cdot \lambda}}
 \end{aligned}$$

На рисунку 1 представлені графіки цих похідних

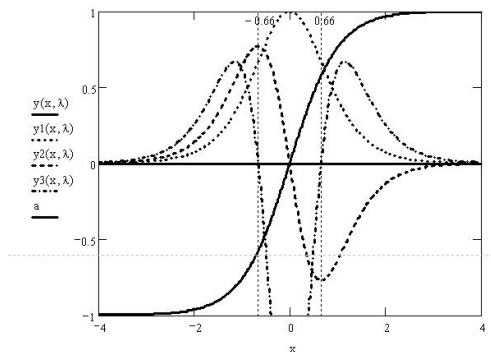


Рис. 1. Графік гіперболічного тангенса і його трьох похідні відповідно

Координати точки перегину визначаються з рівняння, одержуваного прирівнянням другої похідної нулю. В результаті отримуємо $x = 0$. Тобто в результаті симетрії розглянутої логістичної кривої точка перегину ділить криву на дві рівні частини.

Координати точок початку і кінця лінійного ділянки даної логістичної кривої визначаються з рівняння, одержуваного прирівнянням третьої похідної нулю. Після нескладних перетворень приходимо до алгебраїчного рівняння другого порядку:

$$D(z) := 2 - 8 \cdot z + 2 \cdot z^2$$

Це рівняння має два дійсних кореня: $z_1 = 0.268$ і $z_2 = 3.732$ при значенні $\lambda = 1$. Звідси знаходимо координати точок перегину графіка третьої похідної і осі $x_1 = -0.66$ і $x_2 = 0.66$. На рис 1. через ці точки проведені вертикальні лінії. Вони показують, коли на логістичній кривій еволюція зміни досліджуваної змінної є майже лінійною.

Висновки. Логістична динаміка носить досить загальний характер, часто зустрічається в об'єктах аналізу має зазвичай місце обмеженості ресурсів цих об'єктів. Вперше проведено аналіз логістичної моделі у вигляді кривої гіперболічного тангенса. Еволюційний характер логістичної кривої закладений в послідовній зміні трьох стадій зростання. Визначено координати на осі x -ів зміни зазначених стадій зростан-

ня. Моделювання логістичної динаміки гіперболічного тангенса є важливою складовою аналізу глобальних показників економічного розвитку і застосовується в нелінійному аналізі складних динамічних систем економіки.

Список використаних джерел

1. Семёнычев В.К., Кожухова В.Н., Анализ и предложения моделей экономической динамики с кумулятивным логистическим трендом: монография, Изд-во "СамНЦ РАН", Самара, 2013.
2. Shone Ronald, Economic Dynamics, Phase Diagrams and Their Economic Application, Second Edition, University of Stirling, Cambridge University Press, The Edinburgh Building, Cambridge, United Kingdom.
3. Hommes, C.H. Chaotic Dynamics in Economic Models: Some Simple Case-Studies, Groningen: Wolters-Noordhoff, 1991.
4. Chiarella, C. (1988). The cobweb model: Its instability and the onset of chaos. Economic Modeling, 5: 377-384.

Казнадей А.С.

Науковий керівник:

к.т.н., доцент Нестеренко О.В.

ОБРОБКА НІЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

В роботі пропонується схема кватерніонної нейронної мережі для обробки кольорових нічних зображень, що надходять в режимі реального часу (нічне бачення), з метою вилучення інформації про колір із затемнених зображень. Схема вимагає лише однієї камери ПЗС для видимого світла. Стратегія полягає в навчанні нейронної мережі перетворенню значень пікселів в затемненому зображенні до більш підходящих, шляхом підготовки зображень, отриманих зі сцени з різним освітленням. За результатами експериментів розроблено кватерніонну нейронну мережу, що має перевагу в обробці інформації про колір, порівняно зі звичайними мережами, елементи яких не є кватерніонами.

Ключові слова: кватерніонна нейронна мережа, кольорове нічне бачення, затемнене зображення.

Казнадей А.С.

ОБРАБОТКА НОЧНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

В работе предлагается схема кватернионной нейронной сети для обработки цветных ночных изображений, поступающих в режиме реального времени (ночное видение), с целью извлечения информации о цвете из затемненных изображений. Схема требует только одной камеры ПЗС для видимого света. Стратегия заключается в обучении нейронной сети превращению значений пикселей в затемненном изображении к более подходящим, путем подготовки изображений, полученных со сцены с разным освещением. По результатам экспериментов разработано кватернионную нейронную сеть, которая имеет преимущество в обработке информации о цвете, по сравнению с обычными сетями, элементы которых не являются кватернионами.

Ключевые слова: кватернионная нейронная сеть, цветное ночное видение, затемненное изображение.

Kaznadyey A.

GLOOMY IMAGES PROCESSING

The paper proposes a scheme of quaternion neural network for processing of color night images in real-time process (night vision) in order to extract information about the colors of gloomy images. The scheme requires only one CCD camera for visible light. Our strategy is to train this feed-forward neural network in order to transform pixel values in the gloomy image to finer ones by preparing images taken from a scene under different illuminations. It is reported that our quaternion-valued neural network has the advantage of treating color information, as compared with conventional (real-valued) one.

Keywords: quaternion neural network, color night vision, gloomy image.

Постановка проблеми. Кольорова інформація відіграє важливу роль у нашому візуальному усвідомленні. Здатність розрізняти кольори в біологічних візуальних систем приписується до сприйняття різниці в частотах світлових хвиль, відбитих або переданих різними об'єктами. Нам потрібна інтенсивність світла в сприйнятті кольорів. Таким чином, вночі або в сутінкових середовища, важко захопити інформацію про колір. Прилади штучного бачення, такі як, наприклад, прилад із зарядним зв'язком (ПЗС), також вимагає певної інтенсивності світла для вихідного сигналу, так що б вони зіткнулися б з тими ж труднощами. Таким чином, важливо для спостереження, моніторингу, навігації розробити спосіб видобування інформації про колір із затемнених зображень в нічних сценах [1].

Найпростішим способом освітлити затемнені зображення є посилення сигналів від ПЗС. Але зображення, отримане за допомогою цього методу, залишаються неясними через так званий дробовий шум. Інший спосіб – збільшити час експозиції або показувати неодноразово для того, щоб зібрати більше фотонів, що надходять від об'єктів. Це досить ефективно, але швидкість передачі кадрів зображень має тенденцію ставати меншою.

Останнім часом методи злиття зображень вивчаються відповідно до процедури обробки яскравості затемненої сцени [2, 3]. Це реалізується злиттям сигналів, отриманих від датчиків для різних пропускних здатностей, і можуть бути використані для додатків реального часу. Проте їх ефективність витрат не є ефективною для декількох датчиків.

Таким чином виникає задача розробки нових методів обробки нечітких зображень.

Мета дослідження – поліпшити якість розпізнавання нічних та нечітких зображень з використанням сучасних алгоритмічних засобів. Для вирішення поставленої мети пропонується схема кватерніонної нейронної мережі для кольорового нічного бачення для вилучення інформації про колір із затемнених зображень.

Метод обробки зображень, розглянутий в даній статті, базується на навчанні нейронної мережі за кватерніонною версією алгоритму зворотного розповсюдження помилки. Вхідні та вихідні дані, а також внутрішні параметри нейронної мережі, яка моделюється, представлені у вигляді кватерніонів – чотирьохвимірних гіперкомплексних чисел.

Кватерніонні нейронні мережі, порівняно зі звичайними мережами, елементи в яких не є кватерніонами, мають перевагу в обробці інформації щодо характеристик зображення, наприклад, кольору [4, 5].

Основні результати дослідження.

Кватерніон і можливості його геометричних операторів. Кватерніони утворюють клас гіперкомплексних чисел, які складаються з дійсного числа і трьох значень комплексних чисел, i, j, k . Формально кватерніон визначається як вектор в 4-вимірному векторному просторі, тобто

$$x = x^{(e)} + x^{(i)} i + x^{(j)} j + x^{(k)} k \quad (2.1)$$

де $x^{(e)}$ та $x^{(i)}, x^{(j)}, x^{(k)}$ – дійсні числа. Таким чином K^4 , тіло кватерніона, становить 4-вимірний векторний простір дійсних чисел з основою 1, i, j, k . Воно також записується з використанням таких позначень, як:

$$x = (x^{(e)}, x^{(i)}, x^{(j)}, x^{(k)}) = (x^{(e)}, w) \quad (2.2)$$

де $w = \{x^{(i)}, x^{(j)}, x^{(k)}\}$. У цьому поданні $x^{(e)}$ є скалярною частиною x і w утворює векторну частину. у разі $x^{(e)} = 0$ в x , тобто:

$$x = x^{(i)} i + x^{(j)} j + x^{(k)} k \in I \quad (2.3)$$

де I позначає тільки уявний простір кватерніонів, ми називаємо це уявним кватерніоном.

Кватерніонне сполучення визначається як:

$$x^* = (x^{(e)}, -w) = x^{(e)} - x^{(i)} i - x^{(j)} j - x^{(k)} k \quad (2.4)$$

Кватерніонна база задовольняє наступні тотожності, відомі як правила Гамільтона:

$$i^2 = j^2 = k^2 = i j k = -1 \quad (2.5)$$

$$i j = -j i = k, j k = -k j = i, k i = -i k = j,$$

Зовнішній добуток між $p = (p^{(e)}, v)$ та $q = (q^{(e)}, w)$ визначається як:

$$p \otimes q = (p^{(e)} q^{(e)} - v \cdot w, p^{(e)} w + q^{(e)} v + v \times w) \quad (2.6)$$

де $v \cdot w$ і $v \times w$ позначає скалярний і векторний добуток відповідно між тривимірними векторами v та w .

При використанні кватерніонів, ми можемо визначити три геометричні оператори; це переміщення, масштабування і обертання. Нехай x , y , та u будуть чисто уявними кватерніонами, що представляють координати в 3-вимірному просторі.

Переміщення і масштабування визначаються таким же чином, як і в 2D просторі. Сума x та y , тобто $x + y$ має результат у точці з координатою x , яка зсувається по y . Множення x за скалярним u , тобто ux представляє точку з координатою x , що масштабується по u .

Обертання визначається через загальний кватерніонами a з $|a| = 1$ і його сполучення, тобто:

$$y = a \otimes x \otimes a^* \quad (2.7)$$

Коли a позначається як $a = \cos \lambda + (\sin \lambda) u$ де $|a| = 1$ та $|\lambda| < \pi$, u є точкою з координатою x , що повернута на кут 2λ навколо u .

Кватерніонна нейронна модель та мережа прямого поширення. Кватерніонна нейронна модель, запропонована для використання в даній роботі, приймає тільки уявні частини кватерніонів як входи і виходи нейрона. Геометричні оператори використовуються в процесі обробки нейронних входів.

Вихід кватерніона j , y_j , виражається як:

$$s_j = \sum_i \frac{w_{ji} \otimes x_j \otimes w_{ji}^*}{|w_{ji}|} - \theta_j, \quad y_j = f(s_j) \quad (2.8)$$

де i позначає індекси нейронів у попередньому шарі, а x , y , θ , $s \in I$, $w \in K^4$ відповідно є вектор входів до нейронів, вектор виходу з нейронів, поріг, внутрішній потенціал, і вага з'єднань нейронів в шарі i . Кожен з вихідних сигналів від нейронів на стороні входу нейрона j розширений і повернений за ваговими факторами. Вихід нейрона визначається за виходом функції активації f , яка визначається як:

$$f(s) = f(s^{(i)})i + f(s^{(j)})j + f(s^{(k)})k, \quad (2.9)$$

$$f(x) = 1/(1 + e^{-x}).$$

Було побудовано мережу прямого поширення за допомогою кватерніонних нейронів і отримано алгоритм зворотного поширення (АЗП) для навчання цієї мережі. Для кватерніонної версії алгоритму зворотного поширення, визначено функцію помилки E між вихідним значенням виходу і цільовими даними навчання як

$$E = \frac{1}{2} \sum_n \sum_{v \in \{i, j, k\}} (d_n^{(v)} - y_n^{(v)})^2 \quad (2.10)$$

де d_n та u_n є бажаним виходом та виходом нейрона n відповідно. Параметр мержі p (p буде значенням ваги між нейронами та порогами нейронів) оновлюється уздовж хилу E щодо p :

$$p^{new} = p^{old} - \eta \frac{\partial E}{\partial p} \quad (2.11)$$

де η є константою, що позначає швидкість навчання [6, 7].

У даній статті представлена нейронна мережа, яка використовується для добування інформації про колір із затемнених зображень. Ми запозичаємо кватерніонну нейронну мережу прямого поширення, де нейронні параметри представлені у вигляді 4-мірних векторів. Мережа навчається шляхом накладення затемненого зображення в якості вхідних даних і нормального зображення в якості цільових даних на основі кватерніонної версії алгоритму зворотного поширення, а потім між ними встановлюються зв'язки.

В ході дослідження було проаналізовано різноманітні види та підходи щодо вирішення задач обробки нічних зображень. Зроблено висновок щодо актуальності вирішення даної задачі та затверджено для досягнення поставленої мети використання кватерніонної нейронної мережі. Також були оглянуті принципи побудови нейронних мереж, функціонування і навчання нейронної мережі за алгоритмом зворотного розповсюдження помилки.

Також було проаналізовано основні особливості, нововведення та зміни, внесені до даної нейронної мережі, на відміну від стандартних мереж, пов'язані з використанням кватерніонів як входів, виходів та внутрішніх параметрів проектованої системи. Також розглянуто структуру кватерніона, можливості його геометричних операторів.

Висновки. Метою дослідження було проектування системи, що призначена для відтворення затемненого зображення з використанням кватерніонної нейронної мережі. Для досягнення цієї мети було поставлено і вирішено задачу дослідження – створення програмної моделі нейронної мережі, що призначена для нелінійної обробки оцифрованих нічних зображень. Таким чином, розв'язано проблему поліпшення якості зображення, з приведенням яскравості, контрастності, насиченості та інших характеристик зображень до рівня, що має місце при нормальних умовах фотозйомки.

Запропонований в роботі метод буде корисний у реалізації так званої системи кольорового нічного бачення завдяки своїй ефективності, сенс якої полягає в тому, що налаштована на одній навчальній множині нейронна мережа може застосовуватись для обробки будь-яких інших зображень, що виключає необхідність виконання трудомістких операцій процесу її навчання.

Список використаних джерел

1. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. – М.: Техносфера, 2005. – 1072 с.
2. A. M. Waxman, A. N. Gove, D. A. Fay, J. P. Racamato, J. E. Carrick, M. C. Seibert, and E. D. Savoye. Color Night Vision: Opponent Processing in the Fusion of Visible and IR Imagery. *Neural Networks*, 10(1):1-6, 1997.
3. S. Das and W. K. Krebs. Sensor fusion of multispectral imagery. *Institution of Electrical Engineers: Electronics Letters*, 36:1115-1116, 2000.
4. T. Isokawa, T. Kusakabe, N. Matsui, and F. Peper. Quaternion Neural Networks and Its Application. In *LNAI-2774 (KES2003)*, pages 318-324, 2003.
5. N. Matsui, T. Isokawa, and H. Kusamichi. Quaternion Neural Network with Geometrical Operators. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 2004.
6. H. Kusamichi, T. Isokawa, N. Matsui. A New Scheme for Color Night Vision by Quaternion Neural Network / 2nd International Conference on Autonomous Robots and Agents [Electronic resource]. – Electronic text and image data – Palmerston North (New Zealand), 2004. – P. 101 – 106.
7. Нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки [Электронный ресурс] / Портал искусственного интеллекта. – Электрон. текстовые и граф. дан. – Режим доступа: <http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/back-propagation.html> – Загл. с экрана.

Клюшев К.О.

Науковий керівник:
д.т.н., професор **Пашков Д.П.**

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Розглянуто застосування методів прогнозування на основі різних моделей для інтелектуалізації підтримки прийняття рішень в організаційних системах на прикладі вирішення завдань в сфері державного управління та регулювання.

Ключові слова: прогнозування, марковські моделі, байєсові мережі, нейронні мережі, організаційні системи

Клюшев К.А.

ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Рассмотрено применение методов прогнозирования на основе различных моделей для интеллектуализации поддержки принятия решений в организационных системах на примере решения задач в сфере государственного управления и регулирования.

Ключевые слова: прогнозирование, марковские модели, Байеса сети, нейронные сети, организационные системы.

Klyushev K.O.

THE USE OF FORECASTING MODELS TO SUPPORT DECISION MAKING IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS

The application of forecasting techniques based on different models for the intellectualization of decision support systems for example organizational assignments on public administration and regulation.

Keywords: forecasting, Markov models, Bayesian networks, neural networks, organizational systems

Постановка проблеми. Прийняття рішень в організаційних структурах (таких, наприклад, як органи державної влади) пов'язано з вирішенням складних проблем невизначеності, слабкої формалізації, мінливості і неоднозначності, зазвичай притаманних тим сферам діяльності, на які спрямовані рішення. Враховуючи, що, приріом, державне регулювання повинно забезпечити системність, комплексність і узгодженість розвитку країни з використанням при цьому традиційних та нетрадиційних форм і методів супроводження та контролю, нових інформаційних технологій, серед методів прийняття рішень в подібних випадках одним з найважливіших є прогнозування як процес передбачення майбутнього стану соціально-економічного явища на основі аналізу його минулого і сучасного [1].

Результатом прогнозування є прогноз – систематична інформація про якісні й кількісні характеристики розвитку цього явища в перспективі, знання про майбутнє і про ймовірний розвиток сьогочасних тенденцій. Прогнози у царині організаційного управління необхідні за двома основними причинами: майбутнє невизначене, і повний ефект від багатьох рішень, що приймаються зараз, не відчуватиметься впродовж певного часу. Крім того, виходячи із загальноприйнятих понять теорії управління суспільними процесами, прогнозування відіграє провідну роль у системі управління процесами соціально-економічного розвитку як єдина ланка між об'єктивно необхідними функціями підготовки й реалізації відповідних рішень [2].

За ринкових умов прогнозування стає одним із вирішальних наукових чинників формулювання стратегії й тактики суспільного розвитку. Соціально-економічні прогнози необхідні для визначення можливих цілей розвитку суспільства, забезпечення

досягнення їх, сприяють зростанню економічних ресурсів для здійснення найімовірніших та економічно ефективних варіантів довготермінових, середньотермінових і поточних програм, обґрунтуванню основних напрямів економічної й технічної політики, вможливають передбачення наслідків рішень і заходів, що їх вживають у кожен поточний момент [3].

З огляду на це підвищується роль науково обґрунтованих прогнозів. Водночас в сфері державного управління та регулювання на цей час застосування прогнозних моделей для підтримки прийняття рішень не знайшло широкого застосування.

Соціально-економічні процеси найчастіше спостерігаються у вигляді ряду послідовних, розташованих у хронологічному порядку значень того чи іншого показника. Тому сучасні дослідження економічної динаміки, соціальних процесів, фінансових ринків спираються на аналіз взаємозв'язків соціально-економічних даних, що має вигляд часових рядів, які можна записати у такому стислому вигляді: $y_t, t = 1, 2, 3, \dots, n$, де – рівновіддалені моменти спостережень (година, доба, місяць, квартал, рік тощо).

Важливою характеристикою часового ряду є його довжина, під якою розуміють час, що минув від першого до останнього моменту спостереження. Часто довжиною ряду називають кількість рівнів n , які утворюють часовий ряд.

Залежно від характеру досліджуваних соціально-економічних показників часові ряди поділяють на моментальні, інтервальні та похідні.

На відміну від точних наук, в соціально-економічних процесах, як правило, не існує строгих функціональних залежностей. На рівень соціально-економічних показників впливає багато факторів, як закономірних, так і випадкових, причому деякі фактори не можуть мати кількісний вираз, а про інші неможливо отримати інформацію. Тому методи моделювання, які використовуються для прогнозування таких показників, мають базуватися на нових підходах, базою яких головним чином застосовуються методи штучного інтелекту.

Основні результати дослідження. Існує багато математичних методів прогнозування на основі часових рядів та їх модифікацій, наприклад, на стохастичних моделях, які реалізуються на основі статистичної інформації [4]. Так, методи простої екстраполяції динамічних рядів і методи, що використовують рівняння часового тренда, базуються на припущенні зберігання тенденцій, що склалися в "передісторії" (ретроспектива) і в прогнозованому періоді. Якби середні коефіцієнта росту і параметри рівняння тренда залишилися незмінними для різних відрізків часу, взятих з одного і того ж періоду, то названі методи прогнозування в зв'язку з нескладністю їх використання були б бездоганними.

Однак, в залежності від величини ретроспективного періоду, значення параметрів рівняння визначаються кількістю періодів "передісторії". І для багатьох соціально-економічних процесів характерні як стабільні, так і стрибкоподібні зміни, що істотним чином відбивається на величині параметрів рівняння, розрахованих для різних періодів, а звідси випливає, що і на результати прогнозу [5].

Однією із форм економіко-статистичного моделювання є кореляційне моделювання, яке історично було першим інструментарієм моделювання таких процесів. Суть його полягає в тому, щоб знайти математичний вираз (формулу), який відображає зв'язок досліджуваного показника і факторів, які його визначають, тобто реалізувати залежність.

Тісно пов'язаним з кореляційним моделюванням є регресивний аналіз. При виконанні передумов кореляційного аналізу одночасно виконуються і передумови регресивного аналізу. В соціально-економічних дослідженнях використовуються можливості обох напрямків аналізу.

Кореляційно-регресивний аналіз, незважаючи на широке застосування, не позбавлений певних недоліків. Так, не дивлячись на те, що кореляційні дослідження дозволяють дослідникам описати взаємозв'язок між двома змінними, вони не пояснюють цей взаємозв'язок.

Тому, з метою подальшої інтелектуалізації методів прийняття рішень знайшли застосування нові методи, такі як застосування інструментарію нейронних мереж та

нечіткої логіки, а також поєднання цього інструментарію у вигляді специфічної конструкції з назвою "нейро-нечітка модель".

Серед нових методів, що знайшли значного розвитку за останні роки, слід також назвати такі математичні апарати, як байєсові мережі, генетичні алгоритми та приховані марковські моделі. На рис.1 показано порівняння частоти використання вказаних термінів в англійській літературі у період 1980-2010 рр. (за даними Google books Ngram Viewer).

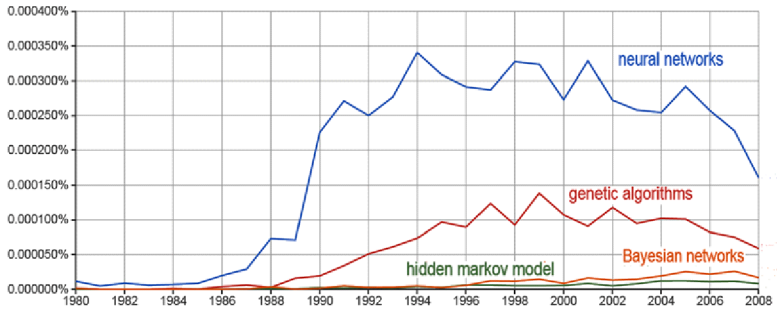


Рис. 1. Порівняння частоти використання термінів сучасних методів штучного інтелекту в англійській літературі у період 1980-2010 рр. (за даними Google books Ngram Viewer)

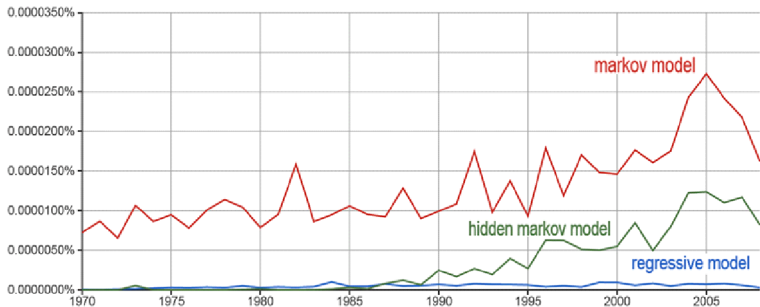


Рис. 2. Порівняння частоти використання понять марковських моделей та традиційних регресійних моделей в англійській літературі у період 1970-2010 рр. (за даними Google books Ngram Viewer)

Навіть з цього огляду видно, що значної уваги науковці приділяють нейронним мережам. Ідея нейронних мереж народилася в рамках теорії штучного інтелекту, в результаті спроб імітувати здатність біологічних нервових систем навчатися і виправляти помилки. Штучні нейронні мережі (Neural Networks) – це моделі біологічних нейронних мереж мозку, в яких нейрони імітуються відносно простими, часто однотипними, елементами (штучними нейронами). Головна функція штучного нейрона – формувати вихідний сигнал в залежності від сигналів, що надходять на його входи [6].

Нейронні мережі широко використовуються для розв'язання різноманітних задач. Це й автоматизація процесів розпізнавання образів, прогнозування, адаптивне управління, створення експертних систем.

Для нейронної мережі задача прогнозування може бути поставлена таким чином: знайти найкраще наближення функції, заданої кінцевим набором вхідних значень (навчальних прикладів).

Байєсові мережі (БМ) знаходять все ширше застосування в системах обробки статистичних, даних, представлених часовими рядами і часовими перерізами, а також якісними даними, представленими експертними оцінками, лінгвістичними змінними, інтервальними значеннями і т. ін. Альтернативні назви: Байєсове моделювання, байєсова статистика, метод байєсових мереж [3].

Загалом БМ дає можливість встановити причинно-наслідкові зв'язки між подіями та визначити ймовірності настання тієї чи іншої ситуації при отриманні нової інформації стосовно зміни стану будь-якого вузла (змінної) мережі. БМ зазвичай подається у вигляді спрямованого ациклічного графа, який призначений для моделювання та візуалізації інформації щодо конкретної задачі навчання мережі на основі наявної інформації та формування статистичного висновку – прийняття рішення щодо поставленої задачі. БМ можна розглядати як модель представлення ймовірнісних залежностей (взаємозв'язків) між його вершинами.

Відзначаються такі переваги байєсових мереж як досить проста інтерпретованість, що дозволяє на етапі прогностичного моделювання легко проводити аналіз за сценарієм "що, якщо". Також байєсовий метод дозволяє природним чином поєднувати закономірності, виведені з даних, і, наприклад, експертні знання, отримані в явному вигляді.

Генетичні Алгоритми (ГА) – це адаптивні методи функціональної оптимізації, що ґрунтуються на комп'ютерному імітаційному моделюванні біологічної еволюції. По суті справи кожен конкретний генетичний алгоритм представляє імітаційну модель деякої визначеної теорії біологічної еволюції або її варіанту. У ньому використовуються як аналог механізму генетичного спадкоємства, так і аналог природного відбору. При цьому використовується біологічна термінологія.

Головною перевагою ГА є те, що вони можуть застосовуватися для розв'язання складних неформалізованих задач, для яких не розроблено спеціальних методів, тобто ГА забезпечують вирішення проблем. Але навіть в тих випадках, для яких добре працюють існуючі методики, можна досягти цікавих результатів, поєднуючи їх з ГА.

Різні розробки прихованих марковських моделей на сьогодні мають широке застосування щодо порівняння послідовностей, а також для виявлення гомології між ними та пошуку й розпізнавання послідовностей, відповідаючи деякій узагальненій подібності.

Під марковським ланцюжком в загальному розумінні маємо послідовність випадків, кожне з яких відбувається із певною ймовірністю. У звичайній марковській моделі стан видимий спостерігачеві, тому ймовірність переходів – це єдиний параметр. У прихованій марковській моделі (ПММ) ми можемо стежити лише за змінними, на які робить вплив цей стан. Кожен стан має ймовірнісний розподіл серед усіх можливих вихідних значень. Тому послідовність символів, згенерована ПММ, дає інформацію про послідовність станів [7].

Зазвичай при використанні ПММ розв'язуються три задачі: 1) знайти ймовірність послідовності спостережень в даній моделі; 2) знайти "оптимальну" послідовність станів за умов даної моделі і даної послідовності спостережень; 3) знайти найбільш правдоподібну модель (її параметри).

Висновки. Розробка математичного наповнення відповідних інформаційних технологій для розв'язання задач прогнозування в сфері державного управління є досить актуальним. Напрямки досліджень мають бути пов'язаними зі створенням методів інтелектуального аналізу даних з метою прогнозування нелінійних нестационарних процесів різної природи. Проведено огляд деяких сучасних методів і моделей, які знаходять широкого застосування. У подальшому планується докладно дослідити окремі аспекти прогнозування нелінійних нестационарних процесів соціально-економічного походження та перевірити надійність та якість математичного апарату, що розробляється і його адаптацію для вирішення практичних завдань.

Список використаних джерел

1. Волошин, О. Ф. Моделі та методи прийняття рішень: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О. Ф. Волошин, С. О. Машенко. – 2-ге вид., перероб. та допов. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. – 336 с.
2. Довгий, С. О. Методи прогнозування в системах підтримки прийняття рішень: наук.-навч. вид. / С. О. Довгий, П. І. Бідюк, О. М. Трофимчук, О. І. Савенков; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К.: Азимут-Україна, 2011. – 607 с.
3. Бідюк, П.І. Проекування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень (навч. посібник) / П.І. Бідюк, Л.О. Коршевнок. – К.: ННК "ІПСА" НТУУ "КПІ", 2010. – 340 с.
4. Бідюк П.І. Аналіз часових рядів. / П.І. Бідюк, В.Д. Романенко, О.Л. Тимощук. / Навчю посібник. – К.: НТУУ "КПІ", 2013. – 600 с.
5. Зайченко, Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем / Ю.П. Зайченко – К.: Видавничий дім "Слово", 2004. – 352 с.
6. Ямпольський, Л. С. Нейротехнології та нейросистеми: монографія / Л.С. Ямпольський. К.: Дорадо-Друк, 2015. 508 с.
7. Баклан, І.В. Класифікація моделей марковського типу / І.В. Баклан, Г.А. Степанова / наук. монографія. – К.: Національна академія управління, 2012. – 84 с.

Кравчук Р.Ю.

*Науковий керівник:
д.т.н., професор Савенков О.І.*

АНАЛІЗ І МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ПЕРЕХІДНИЙ ПЕРІОД

Інвестиційні процеси є одними із визначальних фінансово-економічних процесів розвитку економіки. Своєчасне залучення інвестиційних ресурсів в достатніх об'ємах та їх раціональне використання дозволяє розширювати об'єми виробництва, впроваджувати новітні технології та підвищувати якість продукції. Задача оптимізації інвестиційних процесів виникає в умовах економіки різних рівнів розвитку, однак вона є особливо актуальною для процесів економіки перехідного періоду (ЕПП), що характеризуються високою динамікою протікання фінансово-економічних процесів, наявністю невизначеностей структурного, параметричного та статистичного характеру, впливом різномірних збурень, недосконалістю законодавства і т.п. Перераховані особливості вимагають виконання глибокого аналізу процесів, що відбуваються, побудови адекватних математичних моделей і застосування оптимізаційних процедур для поліпшення якості прийняття рішень.

Ключові слова: *Інвестиційні процеси, перехідний період, аналізу процесів.*

Кравчук Р.Ю.

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЕРЕХОДНЫЙ ПЕРИОД

Инвестиционные процессы являются одними из основных финансово-экономических процессов развития экономики. Своевременное привлечение инвестиционных ресурсов в достаточных объемах и их рациональное использование позволяет расширять объемы производства, внедрять новейшие технологии и повышать качество продукции. Задача оптимизации инвестиционных процессов возникает в условиях экономики различных уровней развития, однако она особенно актуальна для процессов экономики переходного периода (ЭПП), характеризующихся высокой динамикой протекания финансово-экономических процессов, наличием неопределенностей структурного, параметрического и статистического характера, влиянием разномірных возмущений, несовершенством законодательства и т.п. Перечисленные особенности требуют выполнения глубокого анализа процессов, происходящих построения адекватных математических моделей и применение оптимизационных процедур для улучшения качества принятия решений.

Ключевые слова: *Инвестиционные процессы, переходный период, анализа процессов.*

ANALYSIS AND MODELING OF INVESTMENT PROCESSES DURING THE TRANSITION PERIOD

Investment processes are among the main financial and economic processes of economic development. Timely involvement of investment resources in sufficient quantities and their rational use allows to expand production, introduce new technologies and improve product quality. The problem of optimizing the investment process occurs in an economy different levels of development, but it is particularly relevant for economies in transition processes period (EPP), which are characterized by high dynamics of the flow of financial and economic processes, the uncertainty of the structural, parametric and statistical data, the influence of diverse disturbances, inadequate legislation and etc. These features require you to perform in-depth analysis of the processes occurring realizing adequate mathematical models and the use of optimization procedures for improving the quality of decision making.

Keywords: investment process, the transitional period, process analysis.

Постановка проблеми. Інвестування лежить в основі функціонування сучасної економіки, інтегруючи інтереси і ресурси громадян, фірм та держави з метою ефективного соціально-економічного розвитку. У сучасних умовах при прийнятті інвестиційних рішень необхідно вміти адекватно оцінювати й швидко реагувати на зміну зовнішніх і внутрішніх умов господарювання. Тому ступінь правдивості, чіткості й повноти економічної інформації, що використовуються у процесі інвестування має важливе значення. Це стосується, перш за все, кола статистичних показників, які можуть всебічно описати й оцінити процеси, що відбуваються, як навколо підприємства, тобто на макрорівні, так і усередині.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Світовий досвід свідчить про наявність типових підходів до обґрунтування прийняття інвестиційних рішень, враховуючи такі показники ефективності, як прибутковість проекту, його окупність, інвестиційний ризик. Серед авторів, які дотримувались цієї думки, можна назвати Бланка І.О., Борщ Л.М., Герасимову С.В., Козаченко Г.В., Ковальова В.В., Царенко О.В. Але подібний підхід є однобічним. При ньому не враховуються суб'єктивні фактори: досвід людей, їх професійні навички, обізнаність у діяльності підприємства, участь у процесі прийняття рішень стосовно інвестування. Для врахування цих факторів доцільно застосовувати експертні методи оцінки, які надають досить переконливий відповідь на поставлені запитання за умов багатокритеріальної невизначеності.

Мета дослідження. Метою статті є характеристика основних методів та показників, що дозволяють приймати інвестиційні рішення в умовах багатокритеріальної невизначеності та визначення найбільш оптимального варіанту для оцінки інвестиційних проектів в Україні.

Основні результати дослідження. У найбільш широкій трактовці, що зустрічається в науковій літературі, інвестиції становлять вкладення капіталу з метою наступного його збільшення або збереження. На макрорівні інвестиції забезпечують механізм фінансування росту і розвитку економіки країни для отримання прибутку (доходу).

Загальну сутність інвестування визначають два ключові фактори: час і ризик, а саме:

- з точки зору часу – отримання прибутку (доходу) може бути послідовним, паралельним чи інтервальним.

- з точки зору ризику – характерним є те, що кошти вкладаються в певній кількості, а величина майбутнього прибутку (доходу), як правило, не відома.

Крім того, винагорода може не бути отримана взагалі, а в ряді випадків, може бути втрачена частина або й всі інвестовані кошти. Як правило, вирізняють інвестиції з низьким ризиком (безпечні для збереження вкладеного капіталу і отримання доходу) та інвестицій з високим ризиком (з відносною невизначеністю термінів і розмірів отримання доходу). Для означення високоризикових інвестицій іноді використовується термін "спекуляція" [4].

В сучасній економічній теорії з метою аналізу ефективності інвестицій розрізняють два важливі поняття – валові та чисті інвестиції [2, с. 292].

Валові інвестиції – загальний обсяг засобів, що інвестуються у певному періоді, спрямованих на нове будівництво, придбання засобів виробництва та приріст товарно-матеріальних запасів.

Чисті інвестиції – сума валових інвестицій, зменшена на суму амортизаційних відрахувань у певному періоді.

Динаміка показників чистих інвестицій відбиває характер економічного розвитку країни на тому чи іншому етапі. Якщо сума чистих інвестицій складає від'ємну величину, це означає зниження виробничого потенціалу і, як наслідок, – зменшення обсягу продукції, що випускається. При сумі чистих інвестицій рівних нулю спостерігається відсутність економічного зростання, але виробничий потенціал залишається незмінним. Коли ж сума чистих інвестицій складає позитивну величину, це означає, що економіка знаходиться на стадії розвитку, бо забезпечує поширене відтворення її виробничого потенціалу [6].

Рівень чистих інвестицій визначається такими основними чинниками:

1. Розподіл прибутку, що отримується на споживання та заощадження. В умовах низьких середньодушових прибутків основна їх частина витрачається на споживання. Зростання прибутку викликає підвищення їх частки, що направляється на заощадження, які слугають джерелом інвестиційних видатків. Тому, зростання питомої ваги заощаджень викликає відповідне зростання обсягу інвестицій та навпаки.

2. Очікувана норма чистого прибутку. Прибуток, який підприємці розраховують одержувати від видатків на інвестиції, є основним стимулом при мотивації інвестицій. Тому чим вища очікувана норма чистого прибутку, тим, відповідно, вищим буде й обсяг інвестицій та навпаки.

3. Ставка позикового проценту. У процесі інвестування виростає не тільки власний, але й позиковий капітал. Якщо очікувана норма чистого прибутку перевищує ставку позикового проценту, за інших рівних умов інвестування вважається ефективним. Тому зростання ставки проценту викликає зниження обсягу інвестицій та навпаки.

4. Темпи очікуваної інфляції. Чим вище цей показник, тим більшою мірою буде зменшуватися майбутній прибуток від інвестицій та відповідно менше стимулів буде до нарощування обсягів інвестицій [3, 6].

Зростання прибутку викликає збільшення обсягів чистих інвестицій. При цьому темпи зростання суми прибутку значно перевищують темпи зростання обсягу чистих інвестицій. В економічній теорії цей процес зростання прибутку у більшому обсязі, ніж інвестицій в економіку, називається "ефектом мультиплікатора". Він характеризує залежність числового значення коефіцієнту зростання прибутку від зростання обсягу чистих інвестицій. А бо ж, як стверджує теорія мультиплікатора: "... рівень доходу та його приріст визначається обсягом інвестицій й коефіцієнтом мультиплікатора" [2, с.292] та лежить в основі забезпечення економічної рівноваги.

Саме принцип економічної рівноваги покладено в основу дослідження рівнобіжного протікання процесів формалізації цілей підприємства й інвестиційного проекту, який є оптимальним в умовах невизначеності економічного середовища, які посилюються під час стагнації економіки та економічних криз.

При вирішенні інвестиційних проблем істотне значення мають правильність вибору різних цільові функції, чинників впливу і варіантів прийняття рішень. При цьому перетворення цільової функції в операційну, їх кількісний вимір є трудомістким і складним процесом. Найбільш складним моментом у процесі моделювання є кількісне відображення чинників впливу і розрахунку результатів інвестування для випадків здійснення інвестицій нематеріального характеру, включення в модель нових технологій або ринків, а також, врахування в моделі можливостей доступу до джерел інформації про наявність зовнішніх і внутрішніх чинників та імовірність їхнього впливу.

До сьогодні найбільш розповсюдженими методами дослідження інвестиційної діяльності залишаються статистичні методи, які базуються на інформаційній базі статистичних спостережень та дозволяють здійснювати абсолютні й відносні показ-

ники, що характеризують економічний розвиток країни. При проведенні економічного дослідження слід відзначити такі переваги статистичних методів, як простота і наочність використання, їх застосування для оцінки інвестиційних процесів у складних умовах економіки перехідного періоду, що характеризується нестабільним рівнем інфляції, структурними змінами в ціноутворенні. Необхідність врахування впливу безлічі факторів, що змінюються в часі, обмежує застосування статистичних методів і доцільне тільки для проведення попередніх розрахунків, метою яких є орієнтовна оцінка ефективності інвестицій.

Чітке визначення та формалізація цілей у вигляді математичних критеріїв оптимізації проводиться на основі співвідношення обмежень за рівнем прибутковості й ризику у різні періоди часу. Зміну якісних чинників на підприємстві можна описати з використанням математичного моделювання. Модель дозволяє адекватно описати реальність, при цьому вона повинна містити як мету, що охоплює сукупність цільових функцій, так і пріоритетні співвідношення, що показують, з якою відносною ефективністю досягаються різні цільові функції, а також альтернативні стани зовнішнього середовища і функції результативності. Під впливом цих чинників відбувається формування фінансових потоків, що ускладнюються умовами високої інфляції.

Якщо часовий інтервал дорівнює року, треба провести більш точний та детальний аналіз інвестиційної діяльності з урахуванням чинника інфляції. Тобто доцільно скоротити цей термін до місяця. Однією з причин для обмеження періоду може служити необхідність проведення розрахунків у реальних цінах, причому базовою валютою розрахунку має бути національна грошова одиниця. Проведення розрахунків у реальних цінах з великим розрахунковим періодом – квартал чи рік, приводить до істотних похибок у визначенні величини потоку готівки. Це пов'язано зі значним впливом чинника часу, що обумовлює зміни значень параметрів, які впливають на формування грошової маси. Слід зазначити, що при періоді більше одного місяця практично неможливо коректно врахувати вплив чинника часу, вимірюваного в днях [7]. Особливо це актуально при проведенні розрахунків ефективності інвестиційних вкладень в умовах економічної та фінансової кризи.

Аналіз моделі прийняття рішення передбачає наступні етапи:

1. Визначення проблеми – характеристика ситуації, при якій приймається рішення; забезпечення даними;
2. Створення моделі – визначення ступеня подібності між ситуацією, при якій приймається рішення, і моделлю;
3. Оцінка моделі – визначення переліку та значення основних показників, що будуть отримані за результатами прийняття рішення.

Особливістю роботи аналітичної служби підприємства при використанні експертних оцінок є застосування результатів експертизи в оптимізаційному моделюванні. Експертні оцінки, як правило, мають більшу чи меншу похибку, їх використання у високоточних моделях і розрахунках має бути акуратним, точність результатів на виході таких моделей треба співвідносити з точністю вхідної інформації. Тому доцільно використовувати експертні криві, оскільки вони наочно демонструють динаміку розвитку ситуації. У свою чергу, підприємство повинно готувати для експертів необхідну аналітичну інформацію, яка б допомагала їм у концентрованому вигляді одержувати корисну інформацію для роботи. При розробці імітаційної моделі підприємству важко враховувати всі фактори, більш раціональним є виділення найбільш істотних факторів, що впливають на цей процес.

Висновки. На основі вищевикладеного слід відзначити, що у процесі прийняття інвестиційних рішень треба застосовувати економіко-математичні методи оцінок, найбільш раціональним серед яких, на думку автора, є метод експертних оцінок, що базується на використанні можливостей сучасних інноваційних технологій та пакетів спеціальних експертно-аналітичних програм.

Список використаних джерел

1. Бланк И. А. Инвестиционный менеджмент / И.А. Бланк. – К.: Эльга-Н: Ника-Центр, 2002. – 448 с.

2. Борщ Л.М. Інвестиції в Україні: стан, проблеми і перспективи / Борщ Л.М. – К.: Т-во "Знання", КОО, 2002. – 318 с.

3. Василенко М.Е. Проблеми активизации инвестиционной деятельности в современных условиях / М.Е. Василенко // Актуальні проблеми економіки. – 2004. – № 2. – С. 50-57.

4. Герасимова С.В. Управління інвестиційною діяльністю акціонерних товариств/ С.В. Герасимова. – К.: Знання, 2006. – 407 с.

5. Захарченко А.И. Проблеми планирования инвестиционной деятельности предприятия / А.И. Захарченко // Інвестиції: практика та досвід. – 2005. – № 7. – С. 20-30.

6. Идрисов А.Б, Картышев С.В, Постников А.В. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. – М.: Информ-изд. Дом "Филин", 2005. – 368 с.

Ленда Р.В.

Науковий керівник:

д.т.н., професор Савенков О.І.

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО ОБ'ЄМІВ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ НА ОСНОВІ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ

У статті проведено аналіз чинників систем залучення прямих іноземних інвестицій в регіони України, а також розроблено класифікацію груп чинників, які формують порівняльну перевагу регіону в процесі залучення прямих іноземних інвестицій: економічні показники, рівень розвитку фізичної інфраструктури, рівень інституційного розвитку регіону, регіональна економічна політика, відкритість регіону для зовнішньоекономічних відносин, географічні особливості регіону.

На основі економетричного дослідження проведено ранжування факторів залучення системи підтримки прийняття рішень (СППР), представлені рекомендації для формування економічної політики щодо стимулювання систем припливу іноземного капіталу в українську економіку.

Ключові слова: *бізнес-клімат, прямі іноземні інвестиції, Держстат.*

Ленда Р.В.

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ОБЪЕМАМ ПРЯМЫХ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ НА ОСНОВЕ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ВЛИЯЮЩИХ ФАКТОРОВ

В статье проведен анализ факторов систем привлечения прямых иностранных инвестиций в регионы Украины, а также разработана классификация групп факторов, формирующих сравнительное преимущество региона в процессе привлечения прямых иностранных инвестиций: экономические показатели, уровень развития физической инфраструктуры, уровень институционального развития региона, региональная экономическая политика, открытость региона для внешнеэкономических отношений, географические особенности региона.

На основе эконометрического исследования проведено ранжирование факторов привлечения система поддержки принятия решений (СППР), представлены рекомендации для формирования экономической политики по стимулированию систем притока иностранного капитала в украинскую экономику.

Ключевые слова: *бизнес-климат, прямые иностранные инвестиции, Госстат.*

Lenda R.V.

DECISION SUPPORT SYSTEM ON VOLUMES OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT BASED ON STATISTICAL ANALYSIS OF AFFECTING ECONOMIC FACTORS

It is analyzed in the article the factors of foreign direct investment attraction to the Ukraine regions, and develops a classification of factors that forming a comparative advantage in the region in the process of attracting foreign direct investment: economic indicators, the development of hard

infrastructure and institutional development, regional economic policy, openness of the region for foreign economic relations, the regional geographical features.

It is conducted the ranking of decision Support System (DSS) attracting factors based on econometric studies, submits recommendations for policy establishment on stimulation the inflow of foreign capital to the Ukrainian economy.

Keywords: *business climate, foreign direct investment, the State Statistics Service.*

Постановка проблеми. Сьогодні, основною метою є необхідність залучення прямих іноземних інвестицій в регіони України для вироблення економічної політики щодо стимулювання припливу іноземного капіталу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здійснюючи огляд останніх публікацій та досліджень розглядуваної проблеми, слід відмітити значну різноманітність наукових праць. Зокрема, у Грицюк Г.Р. у праці "Проблемні аспекти залучення іноземних інвестиційних ресурсів в економіку"

Мета дослідження. Відповідно, є з'ясування особливостей залучення прямих іноземних інвестицій в регіони України.

Основні результати дослідження. В сучасній економічній науці особливості залучення прямих іноземних інвестицій мають різну суть і спрямованість, відображають певну цінність та мають різне трактування.

Ефективне реформування економіки будь-якої країни, її структурні перетворення, відновлення виробництва, створення дієвої та ефективно ринкової та соціальної інфраструктури, формування конкурентоспроможного середовища є неможливим без відповідних інвестицій.

Основні значення СППР і головні принципи формування

Питання інвестування є вирішальними для розвитку економіки будь-якої країни. Сьогодні, від їх вирішення значною мірою залежить подолання кризового стану економіки, відновлення та зростання виробничого капіталу, підвищення рівня виробництва та конкурентоспроможності продукції.

В Україну надзвичайно повільно надходять прямі іноземні інвестиції, їх сучасний обсяг аж ніяк не відповідає ні потребам економіки, ні потенціалу іноземних інвесторів [1, 2, 3, 4]. Звичайно, економіка України може виходити з кризового стану і структурно перебудовуватись за рахунок власних резервів, але за оцінкою деяких спеціалістів термін такого виходу може становити близько двадцяти років. Було б не розважливо не враховувати багатий світовий досвід і не використовувати прямі іноземні інвестиції для підтримки життєво важливих господарських структур.

Актуальний, в зв'язку з цим, аналіз факторів прямих іноземних інвестицій в регіони України для вироблення економічної політики щодо стимулювання припливу іноземного капіталу в українську економіку.

Деякі аспекти знайдених проблем розкриті не повністю і не знайшли належного рішення.

Сучасний етап розвитку світової економіки свідчить про те, що прямі іноземні інвестиції виступають одним з головних чинників, стійкого, якісного і збалансованого економічного розвитку, а також підвищення міжнародної конкурентоспроможності для більшості країн. При цьому необхідність залучення прямих іноземних інвестицій найбільш актуальна для країн, що розвиваються, і країн з перехідною економікою, оскільки прямі іноземні інвестиції сприяють структурним змінам економіки, дозволяють забезпечувати безперервне економічне зростання і ефективно інтегруватися у світову економічну систему. Міжнародний досвід також свідчить про те, що в країнах, що розвиваються, і країнах з перехідною економікою в період локальних економічних і фінансових криз, організацій, які створені за участю іноземного капіталу, є більше фінансово стійкими [5].

У зв'язку з цим нині серед країн, що розвиваються, і країн з перехідною економікою дозволяють забезпечувати безперервне економічне зростання і ефективно інтегруватися у світову економічну систему оскільки прямі іноземні інвестиції сприяють структурним змінам економіки.

Процес стимулювання припливу прямих іноземних інвестицій можна розглядати на трьох рівнях: 1. Національному; 2. Регіональному; 3. На рівні окремої фірми; 4. Інвестиційний проект.

Стимулювання припливу прямих іноземних інвестицій на національному рівні пов'язане, в основному, з макроекономічною політикою фінансової стабілізації і реструктуризації, вивченню якої присвячена значно значна кількість українських і зарубіжних економістів.

Забезпечення припливу прямих іноземних інвестицій на рівні фірми припускає облік безлічі суб'єктивних чинників, серед яких важливе місце займають якість інвестиційних проектів, "прозорість" компанії, захист інтересів власників від опортуністичної поведінки менеджерів [6].

А ось регіональний рівень стимулювання припливу прямих іноземних інвестицій припускає діяльність в найрізноманітніших напрямках – від розвитку виробництва до формування транспортної і ділової інфраструктури і розвитку соціально-культурного середовища, сполучаючи в собі мікро – і макроекономічні чинники ухвалення рішень іноземними інвесторами відносно прямих вкладень. Отже, аналіз чинників залучення прямих зарубіжних інвестицій в українські регіони, їх типологія і ранжирування по мірі важливості мають не лише велике теоретичне, але і практичне значення.

Основні вихідні теоретичні положення поняття прямих іноземних інвестицій можна згрупувати в наступні пункти:

1. Прямі інвестиції справляють безпосередній і довгостроковий вплив на капіталовкладення в економіку (пайова участь у будівництві й організації господарських об'єктів, повне або часткове їх придбання з метою більш ефективного використання).

2. Прямі інвестиції мають на меті одержання не тільки прибутку на капітал, але і повного підприємницького прибутку або основної його частини, а також безпосередніх або непрямих зисків від контролю над фірмою, що включає визначення її виробничої, закупівельно-збутової, інвестиційної, коопераційної, науково-технічної і фінансової політики.

3. Прямі інвестиції припускають більш високу рентабельність, ніж портфельні, і з часом ведуть до помітного відтоку прибутків материнської компанії за кордон або викликають нові капіталовкладення за рахунок реінвестиції прибутків.

4. Прямі інвестиції більшою мірою впливають на зайнятість, стан внутрішнього ринку, ніж портфельні.

5. Прямі інвестиції значніше, ніж портфельні, сприяють зміні місця країни в міжнародному поділі праці, впливають на національну конкурентоздатність.

6. Прямі інвестиції, на відміну від портфельних, впливають на зміну в країні відносин національної власності, викликають її відчуженість на користь іноземців.

7. Прямі інвестиції відчутніше впливають на стан конкуренції в країні, посилюючи її або призводячи до зміцнення на внутрішньому ринку позицій іноземних фірм. На сучасному етапі, прямі іноземні інвестиції являють собою одну з найважливіших і найбільш динамічних складових частин світового руху капіталу.

Загальний об'єм прямих іноземних інвестицій, що фактично поступили в Україну, починаючи з 2002 р. по 2016 р. склав 503918,6 мільйонів доларів США. Рівень привабливості економіки України для іноземних інвесторів досить низький і для різних галузей не однаковий. Передусім їх цікавлять підприємства, які можуть забезпечити за нетривалий час повернення вкладеного капіталу з отриманням найбільшого прибутку. Враховуючи це, найбільш перспективними в українській економіці для них являється металургійна, хімічна, харчова (особливо переробка сільськогосподарської продукції) галузі, внутрішня торгівля, а також транспортування вантажів по території України.

Дані з інвестицій зовнішньоекономічної діяльності відповідно до міжнародної методології, що застосовується при проведенні статистичних спостережень, можуть уточнюватись протягом двох років. Сформовано на підставі інформації юридичних осіб, скоригованої на величину різниці між ринковою та номінальною вартістю акцій, майна тощо. Дані про прямі інвестиції в Україну та з України є попередніми і використовуються Національним банком України для складання платіжного балансу та визначення міжнародної інвестиційної позиції.

Таблиця 1.

Динаміка надходження СППР в Україну в період з 1995-2014 році [8]

	Прямі іноземні інвестиції в Україну	Прямі інвестиції з України (на початок року; млн.дол. США)
1995	483,5	20,3
1996	896,9	84,1
1997	1438,2	97,4
1998	2063,6	127,5
1999	2810,7	97,5
2000	3281,8	98,5
2001	3875,0	170,3
2002	4555,3	155,7
2003	5471,8	144,3
2004	6794,4	166,0
2005	9047,0	198,6
2006	16890,0	219,5
2007	21607,3	243,3
2008	29542,7	6196,6
2009	35616,4	6203,1
2010	40053,0	6226,3
2011	44806,0	6868,3
2012	50333,9	6899,7
2013	55296,8	6483,3
2014	58156,9	6575,3

Примітка. Дані наведено наростаючим підсумком з початку інвестування. Статистичні спостереження за прямими інвестиціями здійснюються починаючи з 1994 року.

Розглянувши табл. 2. ми побачимо список країн інвесторів за 2016 рік. Цього року показники трохи, але зросли, що говорить про розвиток інфраструктури.

Таблиця 2.

Прямі іноземні інвестиції в Україну в 2016 році [9]

	Обсяги прямих інвестицій на 01.10.2016 (млн.дол. США)	У % до підсумку
Усього	45152,2	100,0
у тому числі		
Кіпр	11035,1	24,4
Нідерланди	5910,7	13,1
Німеччина	5446,0	12,1
Російська Федерація	4618,7	10,2
Австрія	2601,1	5,8
Велика Британія	1888,0	4,2
Віргінські Острови (Брит.)	1793,1	4,0
Франція	1533,2	3,4
Швейцарія	1475,4	3,3
Італія	1158,2	2,6
Угорщина	790,9	1,8
Польща	789,4	1,7
США	712,6	1,6
Беліз	540,3	1,2
Інші країни	4859,5	10,6

Згідно з її даними, нерезиденти за перше півріччя поточного року збільшили вкладення в Україну на \$2, 86 млрд., в той же час вилучивши усього \$0, 33 млрд., негативна курсова різниця за вказаний період склала \$0, 22 млрд.

Ці дані істотно кращі, ніж в січні-березні 2014 року, коли нерезиденти вклали \$1, 04 млрд., вилучили \$0, 35 млрд., а негативна курсова різниця склала \$3, 54 млрд.

Ситуація з інвестиціями в другому кварталі поточного року також в цілому виглядає привабливіше, ніж в попередньому кварталі, коли об'єм вкладень оцінений в \$1, 04 млрд., вилучень – в \$0, 09 млрд., а негативна курсова різниця – в \$0, 63 млрд.

Держстат також вказує, що за підсумками квітня-червня 2016 року найбільше зростання інвестицій зафіксоване з РФ: їх доля зросла до 10,6% з 7,7%, а також з Австрії – до 5,9% з 5,7%.

Приведені показники дозволяють оцінити збільшення інвестицій з РФ в другому кварталі цього року майже в \$1, 5 млрд. – до \$4, 75 млрд., що, ймовірно, пов'язано з докапіталізацією "дочок" російських банків.

Доля кіпрських інвестицій в Україну продовжила скорочуватися – з 26,2% на початок року до 25,6% на початок квітня і 24,8% на початок липня. Окрім цього, в другому кварталі зменшилася доля інвестицій з Нідерландів – до 12,9% з 13,4%, Німеччині – до 12,2% з 12,7% і Британських Віргінських островів – до 3,8% з 4%.

Держстат уточнює, що з розрахунку на одного мешканця країни прямі іноземні інвестиції за підсумками першого півріччя 2016 року знову закріпилися вище за планку в \$1000: \$1049, 6 проти \$1003, 4 на 1 квітня.

Як повідомлялося, в 2014 році СППР в Україну через девальвацію скоротилися на \$2, 37 млрд., або на 5,2%.

Поліпшити інвестиційний клімат в Україні можна завдяки наступним заходам [7]:

- Концентрації наявних ресурсів у пріоритетних галузях економіки з наступною їхньою трансформацією в інвестиції і, завдяки цьому, створити умови для економічного зростання;

- Інвестуванню в людський капітал, підвищенню ступеня кваліфікації працівників, що є основою для впровадження нових технологій на підприємствах;

- Зростанню інвестицій в акціонерний капітал і надання кредитного фінансування на більший термін, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності приватного сектору економіки;

- Забезпеченню прозорості прийняття інвестиційних проектів у сфері місцевого виробництва, сервісу, нерухомості й сільського господарства;

- Створенню системи стимулів, спрямованих на залучення інвестицій, які містять податкові пільги, передачу новим підприємствам держзамовлень, надання послуг за митним оформленням, консультування, спрощення процедур реєстрації та ліцензування, фінансова підтримка;

- Поліпшення ділового клімату (оздоровлення довкілля, створення відповідної інфраструктури ринку).

Висновки. Ефективне реформування економіки будь-якої країни, її структурні перетворення, відновлення виробництва, створення дієвої та ефективної ринкової та соціальної інфраструктури, формування конкурентоспроможного середовища є неможливим без відповідних інвестицій.

Прямі іноземні інвестиції, на відміну від портфельних, мають ряд характерних ознак:

- безпосередній і довгостроковий вплив на капіталовкладення в економіку країни;
- вони мають на меті отримання доходу на капітал, а також великої частки повного підприємницького прибутку;

- передбачають більш високу рентабельність, ніж портфельні; впливають на зайнятість, стан внутрішнього ринку;

- сприяють зміні місця країни-реципієнта відносно національної власності на користь іноземного інвестора;

- справляють істотний вплив на рівень конкуренції в країні.

Основними формами прямих іноземних інвестицій є:

- підприємства зі 100% іноземного капіталу;

- часткове володіння компанією;

- придбання рухомого і нерухомого майна;

- концесії.

До основних мотивів залучення іноземних інвестицій у країну відносять наступні:

- Дешева, але кваліфікована робоча сила;
- Довгостроковий потенціал ринку;
- Наявність багатих природних ресурсів;
- Наближеність до ринку Європейського Союзу.

Однак, існують і проблеми (демотиватори), з якими стикаються іноземні інвестори, що уповільнює надходження іноземних інвестицій в економіку України. Всі чинники, які можуть стримувати залучення і використання прямих іноземних інвестицій необхідно постійно тримати під урядовим контролем. Крім того, потрібно стежити за тим, щоб податкова система не стримувала інвестиції.

Список використаних джерел

1. Барановський О. І. Фінансові кризи: передумови, наслідки і шляхи запобігання: Монографія. – К.: КНТЕУ, 2009. – 754 с.
2. Грицюк Г.Р. Проблемні аспекти залучення іноземних інвестиційних ресурсів в економіку / Г.Р. Грицюк, І.Д. Фаріон // Всеукраїнський науково виробничий журнал "Інноваційна економіка" / Тернопільський національний економічний університет, 2011. – С. 229-233.
3. Довгань Л.П. Податки в інвестиційній діяльності акціонерних товариств // Фінанси України. – 1999. – №1. – С. 126-129.
4. Іваноньків О.О. Політика держави щодо інвестиційної діяльності в Україні та перспективи прямого іноземного інвестування / О.О. Іваноньків // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – N 11. – С.12-18.
5. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність: підручник / Т.В. Майорова. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 472 с.
6. Новак В.О. Вплив діяльності ТНК та процесу глобалізації на стан економіки України / В.О. Новак, І.М.Андрійчук // Актуальні проблеми економіки. Національний авіаційний університет, м. Київ – 2010. – N 4.
7. Федоренко С. В. Проблеми залучення іноземних інвестицій і розвиток економіки України // Про приватизацію: Держ. інформ. бюл. – 2008. – № 2. – С. 18-20.
8. Джерело побудовано на основі даних: Зовнішньоекономічна діяльність [Електронний ресурс] / Державна служба статистики України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

Межов Д.О.

*Науковий керівник:
д.т.н., професор Пашков Д.П.*

ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В СФЕРІ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ ГОТОВНОСТІ КРАЇНИ

Розглянуто концептуальні підходи до автоматизації підтримки прийняття рішень в організаційних системах на прикладі вирішення завдань в сфері державного управління та регулювання електронної готовності країни.

Ключові слова: системи підтримки прийняття рішень, інтелектуалізація систем, організаційні системи, електронна готовність

Межов Д.А.

ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СФЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ГОТОВНОСТИ СТРАНЫ

Рассмотрены концептуальные подходы к автоматизации поддержки принятия решений в организационных системах на примере решения задач в сфере государственного управления и регулирования электронной готовности страны.

Ключевые слова: системы поддержки принятия решений, интеллектуализация систем, организационные системы, электронная готовность

SUPPORT FOR DECISION-MAKING IN PUBLIC ADMINISTRATION AND REGULATION OF THE COUNTRY'S E-READINESS

Conceptual approaches to automation of decision support systems for example organizational assignments on public administration and regulation of electronic readiness of the country.

Keywords: *decision support system, intellectualization systems, organizational systems, e-readiness*

Сталий розвиток інформаційно-телекомунікаційних технологій (ІКТ) і відповідної інфраструктури є найважливішою передумовою для підвищення конкурентоспроможності економіки та інтеграції України у глобальне інформаційне суспільство, дозволяє розширити можливості людини отримувати доступ до національних та світових інформаційних ресурсів, поліпшити умови та якість життя. При цьому необхідно зазначити, що ринок ІКТ дуже швидко розвивається. Це призводить до фундаментальних змін, до них треба бути готовими, треба розуміти, що робити, щоб не упустити час і бути конкурентоздатними.

На порядку денному в області стійкого розвитку на період до 2030 року, прийнятого ООН, міститься визнання значного потенціалу ІКТ, а також заклик істотно розширити доступ до ІКТ, які відіграють вирішальну роль в сприянні досягненню усіх цілей в області стійкого розвитку.

Оскільки все більше людей приєднуються до глобального інформаційного суспільства, а високошвидкісні телекомунікаційні мережі стають необхідною інфраструктурою, відстеження і вимірювання змін у сфері ІКТ набуває ще більшої актуальності, ніж раніше. Оцінка електронної готовності (e-readiness), за формулюванням Міжнародного союзу електрозв'язку (МСЕ, ІТУ), постійний моніторинг і вимірювання досягнень у сфері ІКТ допомагають виявити досягнутий прогрес і прогалини, є основою при визначенні політики для забезпечення рівного доступу, використання та впливу, що стосуються ІКТ.

Незважаючи на існуючі загальнодержавні тенденції нерівномірного розвитку економіки України, сфера ІКТ залишається в тренді збільшення доходів та обсягів наданих послуг. Позитивних показників та стабільних результатів у розвитку досягається завдяки технологічним звершенням, інституційної та інвестиційної діяльності учасників ринку, а також дякуючи функціонуванню державних органів управління та регулювання у цій сфері: Адміністрації зв'язку, Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сфері зв'язку та інформатизації (НКРЗІ), Державного агентства з питань електронного урядування.

Тим не менш сфера ІКТ України значно відстає від розвинутих країн як за обсягами, так і за рівнем технологій. Опитування та оцінка e-готовності України, що періодично проводяться в країні Національним центром електронного урядування, а в світі – МСЕ, постійно виявляють низку проблем, притаманних нашій державі у цій царині. Хоча Україна й демонструє впевнений прогрес у створенні інформаційної інфраструктури і доступу до неї, але при цьому слід звернути увагу й на низьку якість, на недостатню кількість електронних послуг, які надаються громадянам і бізнесу з застосуванням електронних засобів.

Таким чином "цифровий розрив" з розвиненими країнами продовжує існувати і скорочується дуже повільно. Значною мірою таке становище викликане існуючими труднощами у прийнятті ефективних рішень в організаційних структурах (таких, наприклад, як в названих органах державної влади), що пов'язано з вирішенням складних проблем невизначеності, слабкої формалізації, мінливості і неоднозначності, притаманних сферам діяльності в області ІКТ. Ситуація ускладнюється й тим, що досягнення контрольних показників та індикаторів розвитку інформаційного суспільства, підготовлених Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України ще у 2012 році, виявилось дуже складною проблемою – як за темпами, так і за організаційно-фінансовими факторами. При цьому перебіг вирішення цієї проблеми важко проконтролю-

вати, адже відповідні дані за вказаними індикаторами в повному обсязі в країні не збираються і не публікуються.

Враховуючи, що державне управління та регулювання повинно забезпечити системність, комплексність і узгодженість розвитку країни з використанням при цьому традиційних та нетрадиційних форм і методів супроводження та контролю рішень, нових інформаційних технологій, серед ефективних засобів в подібних випадках одним з найважливіших є використання сучасних систем підтримки прийняття рішень (СППР), які включають методи інтелектуалізації та моделювання, зокрема спрямованих на прогнозування як процес передбачення майбутнього стану соціально-економічного явища на основі аналізу його минулого і сучасного [1].

З огляду на викладене роль науково обґрунтованих СППР постійно підвищується. Водночас в сфері державного управління та регулювання в сфері розвитку ІКТ на цей час подібні системи не знайшли широкого застосування.

Соціально-економічні процеси найчастіше спостерігаються у вигляді ряду послідовних, розташованих у хронологічному порядку значень того чи іншого показника. Тому сучасні дослідження економічної динаміки, соціальних процесів, фінансових ринків спираються на аналіз взаємозв'язків соціально-економічних даних, що має вигляд часових рядів.

У якості таких даних для оцінки е-готовності країни має використовуватися Національна система індикаторів оцінки рівня розвитку інформаційного суспільства, затверджена постановою Кабінету Міністрів України № 1134 від 28.11.2012 р., (табл. 1), які ведуться у відповідності до методики розрахунку індикаторів, затверджено наказом МОН №1271 від 06.09.2013 (табл. 2).

Як видно з цих таблиць, на рівень показників впливає багато факторів, як закономірних, так і випадкових, причому деякі фактори не можуть мати кількісний вираз, а про інші неможливо отримати інформацію [2]. Тому розробники системи показників переважно пропонують використовувати експертні оцінки для отримання необхідних даних. Зібрати такі оцінки вдається не завжди. Крім того, вони часто густо відображають суб'єктивні погляди експертів.

Таблиця 1

Національна система індикаторів оцінки рівня розвитку інформаційного суспільства

№ з/п	Найменування індексу
1.	Глобальний індекс конкурентоспроможності (WEF Global Competitiveness Index)
2.	Індекс технологічної готовності (WEF Technological Readiness Index)
3.	Індекс мережевої готовності (WEF Networked Readiness Index)
4.	Е-готовність уряду (Government readiness)
5.	Використання урядом ІКТ (Government usage)
6.	Рейтинг за електронною готовністю (EIU e-Readiness Ranking)
7.	Індекс електронного уряду ООН (UN e-Government Index)
8.	Частка користувачів Інтернету
9.	Частка електронного документообігу між органами державної влади в загальному обсязі документообігу
10.	Частка документів Національного архівного фонду, переведених в електронну форму, в загальному обсязі суспільно-значущих документів
11.	Частка бібліотечних фондів, переведених в електронну форму, в загальному обсязі фондів
12.	Показник охоплення населення цифровим наземним ефірним телерадіомовленням, включаючи телебачення високої чіткості
13.	Частка адміністративних послуг в електронному вигляді
14.	Частка населення та суб'єктів господарювання як користувачів адміністративних послуг в електронному вигляді

Важливою характеристикою часового ряду є його довжина, під якою розуміють час, що минув від першого до останнього моменту спостереження. Від довжини ряду

залежить якість результатів моделювання процесів, зокрема їх прогнозування. Але отримати дані за тривалий період практично неможливо. Виходячи з викладеного, необхідні нові підходи до підтримки прийняття рішень, базою яких головним чином має бути створення інтелектуальної СППР з застосуванням методів штучного інтелекту.

Таблиця 2.

Перелік даних, необхідних для розрахунку національної системи індикаторів розвитку інформаційного суспільства

№ з/п	Назва даних, які потрібні для розрахунку індикаторів	Джерело визначення індикатора
1.	Кількість інтернет-користувачів на 100 осіб	Дані Держстату України щодо абонентів, за якими експертним методом розраховується кількість користувачів
2.	Кількість інтерне-ткористувачів широкосмугового доступу в розрахунку на 100 осіб	Дані Держстату України щодо абонентів, за якими експертним методом розраховується кількість користувачів
3.	Частка користувачів мобільного інтернету, відсоток від загальної кількості інтернет-користувачів	Дані Держстату України щодо абонентів, за якими експертним методом розраховується кількість користувачів
4.	Сукупні витрати підприємств та населення на інформаційні технології	Експертні дані
5.	Витрати підприємств та населення на програмне забезпечення	Експертні дані
6.	Кількість домогосподарств, що мають комп'ютери, у розрахунку на 100 домогосподарств	Дані Держстату України та експертні дані
7.	Кількість стільникових засобів зв'язку	Дані Держстату України
8.	Потенційне зростання кількості споживачів інформаційних технологій	Експертні дані
9.	Розподіл споживачів за інформаційно-телекомунікаційними технологіями	Експертні дані
10.	Потенціал задоволення попиту на інформаційно-телекомунікаційні технології	Експертні дані
11.	Зростання продажів інформаційно-телекомунікаційних технологій за групами	Експертні дані
12.	Кількість наукових організацій	Дані Держстату України та експертні дані
13.	Кількість наукових організацій у сфері інформаційних технологій	Дані Держстату України та експертні дані
14.	Частка промислових підприємств, що впроваджували інновації, інноваційні процеси, реалізовували інноваційну продукцію	Дані Держстату України та експертні дані
15.	Обсяги реалізації інноваційної продукції	Експертні дані
16.	Обсяги залучення інвестицій у промислові підприємства	Експертні дані
17.	Кількість підприємств, що залучили інвестиції	Експертні дані

Державне управління та регулювання в сфері ІКТ – складне і динамічне завдання, що вимагає спільного використання даних і знання, а також координації дій серед залучених учасників ринку та органів управління. Формування оптимальних рішень та життя відповідних заходів вимагають наявності доступу до даних і обчис-

лювальних ресурсів, обміну широким спектром типів інформації. Для ефективної координації можуть бути використані велика кількість географічно розосереджених учасників і активів, залучених до оцінки множини сценаріїв і альтернатив, які змінюються динамічно.

В ситуації стрімкого розвитку технологій рішення повинні прийматися в певних часових рамках під тиском реагування на динамічні умови невизначеності. Крім того, інформація може бути неточною чи отриманою з декількох джерел, які не узгоджуються між собою, в результаті чого має місце невизначеність і інформаційне перевантаження для користувача. Щоб знайти точний розв'язок, проблема пошуку рішення може потребувати досвіду і знань технологічних основ нових виробів, що надходять на ринок. Усе це може збільшити складність процесу прийняття рішення.

Застосування інтелектуальної моделі прийняття рішень та інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень (ІСППР) є одним з можливих рішень в такій ситуації. ІСППР є інтеграцією СППР і засобів штучного інтелекту (ШІ). Відповідно ІСППР є динамічною системою, здатною використовувати інформацію про ситуації і маніпулювати досвідом експертів як знаннями. ШІ забезпечує збільшення "інтелектуального" потенціалу СППР. Ці можливості включають прояви адаптивної цілеспрямованої поведінки, навчання досвіду, використання значної кількості знань, взаємодії з людьми, реагувати на помилки і неоднозначність в спілкуванні. Таким чином, використовуючи ці можливості створюється інтелектуальна допомога щоб полегшити тягар вирішення рутинних завдань державних експертів.

Виходячи з викладеного концептуально систему державного управління в сфері ІКТ можна представити рис 1. Ринок ІКТ складатиметься з множини учасників, які вносять свій вклад в загальну справу розвитку. Дані і інформація про функціонування ринку збирається в органах державного управління для аналізу і вироблення рішень. Така система призначена для того, щоб гарантувати, що діяльність суб'єктів ринку не призводить до погіршення ситуації і намагатися звести до максимуму очікувані результати.

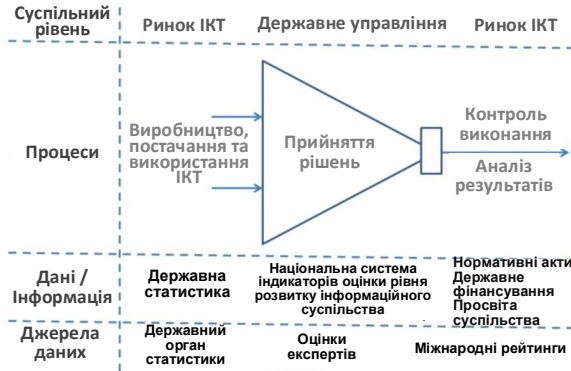


Рис. 1. Концептуальна модель державного управління в сфері ІКТ

На рис. 2 показано теоретичні основи відповідності між концептуальним та обчислювальним рівнем процесу прийняття рішення в умовах застосування ІСППР. Процесу прийняття рішення базується на аналізі характеристик Національної системи індикаторів. Інтелектуальна модель прийняття рішень складається з трьох головних субмоделей: модель оцінки ситуації, прогнозна, і вирішальна модель. Управління складається з трьох основних задач, які розв'язує система для підготовки проекту рішення.

На обчислювальному рівні СППР і інтелектуальна модель прийняття рішень реалізовані з використанням інтелектуальних методів і технологій. Висновок заснований на минулих даних, які витягуються з баз даних.

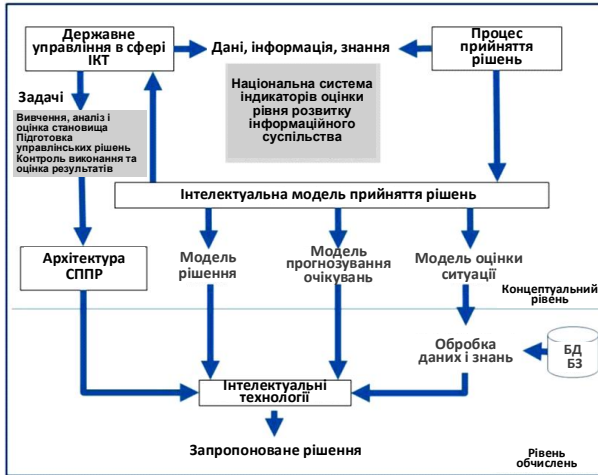


Рис. 2. Теоретико-концептуальна модель підтримки прийняття рішень

На рис. 3 показано концептуальну модель такої ІСППР. Компонент добування даних отримує дані з двох баз даних. Процес екстракції включатиме в себе інтеграцію даних, попередню обробку даних, інтелектуальний аналіз даних і подальшу обробку. Витягнуті дані використовуватимуться в моделі прогнозування, яка буде обчислювати імовірність ризику зниження рівня розвитку ІКТ в країні з використанням методики штучного інтелекту. Прогнозні дані, а також судження з бази знань будуть використані в моделі прийняття рішення. Запропоноване рішення може включати проекти нормативних актів, розміри потрібного державного фінансування, а також необхідні заходи з підвищення освіти населення в сфері використання можливостей сучасних ІКТ.

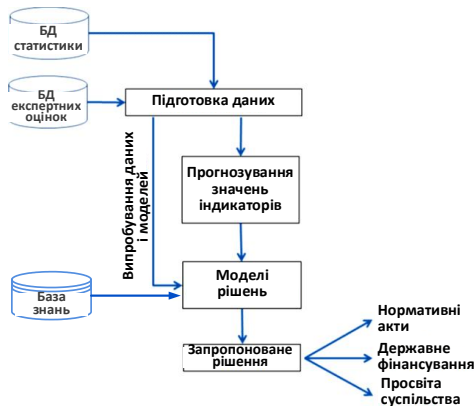


Рис. 3. Концептуальна модель ІСППР

Існує багато математичних методів прогнозування на основі часових рядів та їх модифікацій, які реалізуються на основі статистичної інформації [3 – 5]. Так, методи

простої екстраполяції динамічних рядів базуються на припущенні зберігання тенденцій, що склалися в "передісторії" (ретроспектива) і в прогнозованому періоді. Однак, для багатьох соціально-економічних процесів характерні як стабільні, так і стрибкоподібні зміни, що істотним чином відбивається на величині параметрів рівняння, розрахованих для різних періодів, а звідси випливає, що і на результати прогнозу [6].

Тому, з метою подальшої інтелектуалізації методів прийняття рішень знайшли застосування нові методи, такі, наприклад, як інструментарії нейронних мереж та нечіткої логіки. Серед нових методів, що знайшли значного розвитку за останні роки, слід також назвати такі математичні апарати, як байєсові мережі, генетичні алгоритми, приховані марковські моделі, що широко застосовуються в системах обробки статистичних, даних, представлених часовими рядами і часовими перерізами, а також якісними даними, представленими експертними оцінками, лінгвістичними змінами, інтервальними значеннями і т. ін. [4 – 7]. Загалом вони дають можливість встановити причинно-наслідкові зв'язки між подіями та визначити ймовірності настання тієї чи іншої ситуації при отриманні нової інформації стосовно зміни стану будь-якої змінної.

Висновки. Характеристики ринку ІКТ в країні ускладнюють дії з приймання рішення у відповідних органах державного управління. Як правило, рішення приймається шляхом вибору курсу, що здається оптимальним, без точного аналізу даних і оцінки різних альтернатив. Інтелектуальний підхід для підтримки прийняття рішень вважається одним з перспективних для отримання ефективних рішень. Інтелектуальна модель рішення здатна виконати ситуаційну оцінку варіантів рішення з використанням досвіду експертів. Також в сфері державного управління є досить актуальним розробка математичного наповнення відповідних інформаційних технологій для розв'язання задач прогнозування. Напрямки досліджень мають бути пов'язаними зі створенням методів інтелектуального аналізу даних з метою прогнозування нелінійних нестационарних процесів різної природи. Проведено концептуальний огляд сучасних підходів до побудови відповідної ІСППР. У подальшому планується докладніше дослідити окремі аспекти прогнозування нелінійних нестационарних процесів соціально-економічного походження та перевірити надійність та якість математичного апарату, що розробляється і його адаптацію для вирішення практичних завдань в рамках конкретної ІСППР.

Список використаних джерел

1. Нестеренко О.В. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень / О.В. Нестеренко, О.І. Савенков, О.О. Фаловський. За ред. Бідюка П.І. Навч. посіб. – К: Національна академія управління, 2016. – 188 с.
2. Полумієнко С.К. ІТ-проекція технологічного розвитку України / С.К. Полумієнко, Л.О. Рибаків, Т.О. Грінченко, [за ред. С. О. Довгого]. – К.: Азимут-Україна, 2011. – 184 с.
3. Довгий, С. О. Методи прогнозування в системах підтримки прийняття рішень: наук.-навч. вид. / С. О. Довгий, П. І. Бідюк, О. М. Трофимчук, О. І. Савенков; НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – К. : Азимут-Україна, 2011. – 607 с.
4. Бідюк, П.І. Проектування комп'ютерних інформаційних систем підтримки прийняття рішень (навч. посібник) / П.І. Бідюк, Л.О. Коршевнюк. – К.: НК "ІПСА" НТУУ "КПІ", 2010. – 340 с.
5. Бідюк П.І. Аналіз часових рядів. / П.І. Бідюк, В.Д. Романенко, О.Л. Тимошук. / Навчю посібник -К.: НТУУ "КПІ", 2013. – 600с.
6. Зайченко, Ю.П. Основи проектування інтелектуальних систем / Ю.П. Зайченко – К.: Видавничий дім "Слово", 2004. – 352 с.
7. Баклан, І.В. Класифікація моделей марковського типу / І.В. Баклан, Г.А. Степанкова / наук. монографія. – К.: Національна академія управління, 2012. – 84 с.

Пугач В.О.

Науковий керівник:
д.т.н., професор Пашков Д.П.

ВПРОВАДЖЕННЯ КОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАВДАНЬ

Космічна діяльність зараз є важливим інструментом вирішення різних завдань, пов'язаних з системами дистанційного моніторингу. Крім цього, вона включає в себе фундаментальні та прикладні пошукові дослідження, в тому числі вивчення космічного простору; створення, виробництво і використання ракетної та космічної техніки в інтересах вирішення соціально-економічних завдань, міжнародного співробітництва, а також завдань поширення та впровадження прогресивних космічних технологій в спостереження за поверхнею Землі. Ця дає можливості реалізації дистанційних методів спостереження в інтересах вирішення екологічних завдань. У статті представлені результати використання космічних технологій в інтересах вирішення завдань проведення екологічного моніторингу.

Ключові слова: космічна діяльність, ракетна і космічна техніка, екологічний моніторинг.

Пугач В.О.

ВНЕДРЕНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Космическая деятельность сейчас является важным инструментом решения различных задач, связанных с системами дистанционного мониторинга. Кроме этого, она включает в себя фундаментальные и прикладные поисковые исследования, в том числе изучение космического пространства; создание, производство и использование ракетной и космической техники в интересах решения социально-экономических задач, международного сотрудничества, а также задач распространения и внедрения прогрессивных космических технологий в наблюдения за поверхностью Земли. Эта дает возможности реализации дистанционных методов наблюдения в интересах решения экологических задач. В статье представлены результаты использования космических технологий в интересах решения задач проведения экологического мониторинга.

Ключевые слова: космическая деятельность, ракетная и космическая техника, экологический мониторинг.

Pugach V.O.

THE INTRODUCTION OF SPACE TECHNOLOGIES TO ADDRESS ENVIRONMENTAL CHALLENGES

Space activities are now an important tool for solving various tasks related to the remote monitoring systems. Besides, it includes fundamental and applied exploratory research, including the study of outer space; creation, production and use of rocket and space technology in order to address socio-economic problems, international cooperation, and the dissemination of problems and the introduction of advanced space technologies in Earth observation. This gives the possibility of implementing remote surveillance techniques in order to address environmental problems. The article presents the results of the use of space technologies for the solution of environmental monitoring tasks.

Key words: space activities, rocket and space technology, environmental monitoring.

Постановка проблеми. Основна увага при проведенні космічної діяльності в Україні приділяється збереженню космічних технологій та їх виконанню переважно міжнародних космічних проєктів, національних програм спрямованих головним чином на модернізацію існуючих ракетно-космічної техніки та адаптацію їх до нових умов застосування. В сегменті космічних апаратів головний наголос робився на завершення виробництва космічних апаратів існуючих модифікацій. Обмежене фінансування державного бюджету та недостатнє залучення інвестиційних програм не дозволяє забезпечити впровадження нових технічних рішень. Тому такий стан справ не дозволить космічній діяльності стати локомотивом інноваційного розвитку економ-

іки країни, не сприяв формуванню синергетичного ефекту від впровадження високо-технологічних та високоінтелектуальних продуктів, послуг, товарів, тощо.

Однак, в той же час, в країні космічна діяльність здійснює суттєвий позитивний вплив на розвиток високотехнологічних виробництв та інформаційних систем, сприяє підвищенню якості життя суспільства. Розуміючи це та ставлячи на меті досягнення сучасного технологічного рівня країни з перехідною економікою та країни, що розвиваються намагаються створити в себе власну космічну галузь та активізувати космічну діяльність.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літератури показав, що на сьогодні досить детально опрацьовано різні методи, механізми, принципи і методики визначення стану навколишнього природного середовища під час проведення екологічного моніторингу, що підтверджується проведеннями дослідженнями Г.О. Білявського, В.М. Боголюбова, О.І. Бондаря, Л.Ф. Бобиря, С.В. Зубіка, М.О. Клименка, В.І. Ляшенка, А.Г. Шмалю та інших. При цьому визначено, що одним із перспективних методів проведення екологічного моніторингу є дистанційний, що базується на використанні космічних систем спостереження [4].

Проблеми, які потребують розв'язання. Особливості застосування космічних технологій можуть надати з сучасними інформаційними системами покращити в Україні вирішення завдань екологічної безпеки [6]. Одним з основних напрямів підвищення екологічної безпеки є пошук та локалізація антропогенних впливів на навколишнє середовище, визначення епіцентру та зон впливу, а також характеру забруднення. В останні роки спостерігається розширення великомасштабної промислової діяльності, пов'язаної з розвитком небезпечних високотехнологічних процесів (фізико-хімічних, теплових, радіаційних та ін.), що призводить до значної зміни стану природних умов. При цьому ступінь впливу і масштаби наслідків залежать від інтенсивності та характеру самого забруднення і стійкості навколишнього середовища до антропогенного навантаження [8].

Мета дослідження – підвищення ефективності проведення екологічного моніторингу за допомогою космічної діяльності для підвищення екологічної безпеки держави.

Основні результати досліджень. Для контролю за параметрами довкілля і визначення ступеня впливу техногенного забруднення застосовують екологічний моніторинг, який включає спостереження за подіями, процесами, явищами, а також здійснює оцінювання і прогнозування змін стану природного середовища на основі різних методів [1]. На сьогодні класичні методи контролю (контактні і біологічні), за допомогою яких оцінюють стан навколишнього природного середовища, не дають змоги виконати поставлені завдання в повному обсязі та в заданий час, через розширення масштабів техногенного впливу і збільшення часу обробки отриманих результатів. Саме тому на перший план виходять дистанційні методи моніторингу, пов'язані в перудсім із використанням можливостей космічних систем спостереження у видимому діапазоні спектру [2]. Застосування космічних систем спостереження для проведення екологічного моніторингу є одним з основних джерел застосування дистанційних методів для визначення стану і характеру навколишнього середовища. Це дає змогу виявляти антропогенний вплив на навколишнє середовище, зокрема визначати його характер (наприклад, викиди в атмосферу) та його зони з необхідною оперативною і простою повнотою спостереження, а також комплексно оцінювати: властивості впливу, розміри, концентрацію, прогнозування наслідків впливу, зміст взаємодії і спостерігати за антропогенною зоною [11].

Забезпечення своєчасного отримання інформації та її повнота під час проведення екологічного моніторингу є актуальним і важливим напрямком досліджень, пов'язаним із розробленням науково-практичних рекомендацій щодо комплексного виявлення і визначення характеру техногенного впливу на основі обробки космічних знімків для забезпечення екологічної безпеки з використанням космічних систем видового спостереження [7]. Крім цього, космічні системи спостереження можуть здійснювати безперервний моніторинг території, що дає змогу контролювати й оцінювати раптові дії, пов'язані з викидами в навколишнє середовище (промислових підприємств, у разі виникнення надзвичайних ситуацій та інших випадків).

Зважаючи на випадковість антропогенних впливів на природні умови, для підвищення достовірності оцінки стану довкілля під час виконання завдань екологічного моніторингу дистанційними методами, а також можливості розширення інформаційних властивостей космічних систем спостереження за техногенним забрудненням довкілля виникає необхідність вдосконалення науково-методичного апарату оцінювання на основі використання багатоспектральних зображень для побудови екологічних карт, що і визначило основні напрями дисертаційного дослідження. Тому стаття присвячена вирішенню актуального наукового завдання дослідження, що пов'язана з розробленням розробки рекомендацій щодо використання космічних засобів для оцінювання техногенного забруднення довкілля на основі обробки та застосування багатоспектральних космічних знімків [2].

На основні екологічних завдань розглянуто особливості проведення екологічного моніторингу та визначено місце, роль і можливості використання дистанційних методів на основі застосування космічних систем спостереження. Це дало можливість виявити і сформулювати основні напрями дисертаційного дослідження. Так, застосування технології дистанційного зондування Землі із космосу відкриває нові можливості створення систем екологічного моніторингу щодо виявлення забруднення навколишнього середовища, а також оцінювання їх стану [5]. Однак особливості застосування космічних систем спостереження пов'язані з низкою факторів, які впливають на якість отримання космічного зображення. Так у роботі розглянуті основні вимоги до цільової апаратури космічного апарату дистанційного зондування Землі та використання космічних знімків. Крім цього, показано умови застосування оптико-електронних засобів і можливості формуються космічних зображень [3].

На основі впровадження в екологічний моніторинг можливості дешифрування космічних знімків для створення екологічних карт антропогенного впливу. Розширення інформаційних можливостей космічних систем спостереження під час проведення екологічного моніторингу визначення техногенного забруднення може бути досягнуто за рахунок удосконалення науково-методичного апарату обробки багатоспектральних зображень та їх оцінювання на основі особливостей формування, що і визначило основні напрями дисертаційного дослідження [9].

Для вирішення поставленого завдання запропоновано застосувати комбінований підхід: на першому етапі виділити отруйні речовини за допомогою спектральної складової сигнатури, на другому – здійснити просторове виявлення з більш детальним визначенням розмірів зон ураження з урахуванням висотного профілю атмосферної зони, а на третьому – оцінити ризики. Це дасть можливість підвищити достовірність та інформаційні можливості системи екологічного моніторингу [2].

На основі проведеного аналізу використання космічних знімків для вирішення завдань екологічного моніторингу визначено можливості, а також перспективні напрями їх застосування, що дало змогу сформулювати загальне наукове завдання, мету роботи та шляхи її досягнення [10].

На основі отриманих результатів розроблено науково-практичні рекомендації, у яких запропоновано послідовно виконувати дії для виділення техногенного забруднення та визначення стану довкілля засобами спостереження, що сприятимуть виробленню управлінських рішень для зменшення негативних впливів та забезпечення екологічної безпеки регіону (рис. 1). У ході проведення наукових досліджень були відпрацьовані науково-методичні підходи, на основі яких удосконалено алгоритму обробки і інтеграції ДЗЗ при використанні для цілей екологічного моніторингу, який є основою підвищення застосовності космічних зображень для проведення екологічного моніторингу [3].

Висновки. Під час аналізу літературних джерел було встановлено, що в ході проведення екологічного моніторингу територій найперспективнішим є використання дистанційних методів за допомогою космічних систем спостереження. Однак науково-методичний апарат щодо оцінювання параметрів навколишнього середовища не дає змогу здійснювати контроль в повному обсязі. Тому в статті були запропоновані нові наукові рішення стосовно розширення можливостей застосування космі-

чних засобів під час проведення екологічного моніторингу для побудови екологічних карт техногенного характеру.



Рис.1. Принципова технологічна схема обробки і інтерпретації ДЗЗ при використанні для цілей екологічного моніторингу

Існуючі методи контролю за параметрами навколишнього середовища не дають змогу визначити характер антропогенного впливу. Використання космічних знімків, а також їх комплексна обробка дає можливість повніше відобразити характер впливу шкідливих процесів на навколишнє природне середовище. Крім цього, завдяки аналізу космічних знімків можливо проводити комплексну оцінку екологічного стану поверхності Землі та характер шкідливих речовин, а й рівні їх концентрації і зони впливу.

У статті розкрито питання щодо підвищення можливостей проведення екологічного моніторингу за допомогою сучасних космічних та інформаційних технологій на основі обробки космічних зображень.

Список використаних джерел

1. Автоматизована система екоінспекційного контролю стану забруднення довкілля України та викидів, скидів і відходів "Екоінспектор": метод. посіб. / [В.Б. Мокін, Б.І. Мокін, Г.Ю. Псарьов та ін.]. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007. – 128 с.

2. Багатоспектральні методи дистанційного зондування Землі в задачах природокористування / [Лялько В.І, Федоровський О.Д., Костюченко Ю.В. та ін.]; за ред. В.І. Лялько і М.І. Попова. – К.: Наукова думка. – 2006. – 357 с.
3. Бакланов А.И. Системы наблюдения и мониторинга / Бакланов А.И. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2009. – 234 с.
4. Бондар О.І. Моніторинг навколишнього середовища / [Бондар О.І., Корінюк І.В., Ткач В.М., Федоренко О.І.]; під ред. О.І. Федоренко. – К.-Х.: ДІЕ-ГТІ, 2005. – 126 с.
5. Виноградов Б. В. Аэрокосмический мониторинг экосистем / Виноградов Б.В. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
6. Іванюта С.П. Екологічна та природно-техногенна безпека України: регіональний вимір загроз і ризиків // С.П. Іванюта, А.В. Качинський / – К.: НІСД, – 2012. – 308 с.
7. Клименко В.І. Сучасні інформаційні технології для екологічної безпеки ґрунтів / Клименко В.І. – К.: "Азимут-Україна", – 2012. – 120 с.
8. Бронштейн Д.Л. Современные средства измерения загрязнения атмосферы / Бронштейн Д.Л. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 325 с.
9. Зборищук Ю.Н. Дистанционные методы инвентаризации и мониторинга почвирого покрова / Зборищук Ю.Н. – М.: МГУ. Ч-2. 1994. – 96 с.
10. Клименко М.О. Моніторинг довкілля / Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. – К.: Видавничий центр "Академія", 2006. – 360 с.
11. Кохан С.С. Дистанційне зондування Землі: теоретичні основи / С.С. Кохан, А.Б. Востоков. – К.: Вища школа, 2009. – 511 с.

Ряшенцев В.Р.

Науковий керівник:

к.ф.-м.н., доцент Ковтунець В.В.

СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО АНАЛІЗУ КОМЕРЦІЙНИХ ПРОПОЗИЦІЙ

Розглянуто інформаційну систему інтернет-магазину, її переваги, недоліки та особливості. Розроблено алгоритм аналізу комерційних пропозицій.

Ключові слова: маркетинг, інтернет-магазин, пропозиції, алгоритм.

Ряшенцев В.Р.

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО АНАЛИЗУ КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

Рассмотрено информационную систему интернет-магазина, ее преимущества, недостатки и особенности. Разработан алгоритм анализа коммерческих предложений.

Ключевые слова: маркетинг, интернет-магазин, предложения, алгоритм.

Riashentsev V.R.

DECISION SUPPORT SYSTEMS TO ANALYZE PROPOSALS

Considered information online shop system, its advantages, disadvantages and features. An algorithm for the analysis of commercial offers.

Keywords: marketing, e-commerce, offers, algorithm.

Постановка проблеми. Побудувати інформаційну веб-систему та розробити алгоритм аналізу маркетингових досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Маркетингові дослідження – це функція, що пов'язує організацію зі споживачами шляхом надання інформації. Достовірна інформація дозволяє, по-перше, знизити ризик прийняття рішень, що призводять до несприятливого результату, по-друге, збільшити ймовірність прийняття оптимальних для розвитку фірми рішень. Маркетингові дослідження також допомагають знизити ризик або невизначеність у питанні повернення фінансових коштів.

Маркетингові дослідження надають вам можливість:

- оцінити обсяг і структуру попиту;
- оцінити реальну пропозицію ринку, інформацію про обсяг пропозиції;
- виявити переваги споживачів, визначити фактори, що істотно впливають на їх поведінку;
- визначити частку споживачів певної торговельної марки;
- виділити популярні марки;
- виявити потребу у продукті;
- визначити властивості продукту, необхідні для споживача;

Мета дослідження. Побудувати структуру системи та розробити алгоритм аналізу комерційних пропозицій.

Основні результати дослідження. Структура системи. Будь-яка дія розробки починається з планування та формування основних принципів майбутнього проекту. Це твердження справедливе і для веб ресурсу. Структура сайту – ключовий елемент у проектуванні веб-сайту, який безпосередньо впливає на реакцію відвідувачів. Чи захочуть вони залишитися, чи буде зручно користуватися меню – цілком залежить від зручності і грамотної структури.

Структура сайту – це кількість розділів, представлених на ресурсі. По можливості, варто уникати об'ємних підрозділів, а розмістити переходи по меню в доступному і зручному місці. Головне місце сайту – перша сторінка, вона ж – головна. Її створення – найважливіший пункт. Крім того, ідеально структуроване меню має один вхід і один вихід. Досягти такого розташування досить складно, якщо сайт багатосторінковий. Але можна оптимізувати процес, зробивши перехід зручним для користувачів.

Наш інтернет-магазин має гібридну структуру (рис. 2). Найбільш вдалий і зручний варіант, як побудови веб ресурсів, так і для користування потенційних покупців. Являє собою змішаний варіант лінійної та деревовидної структур.

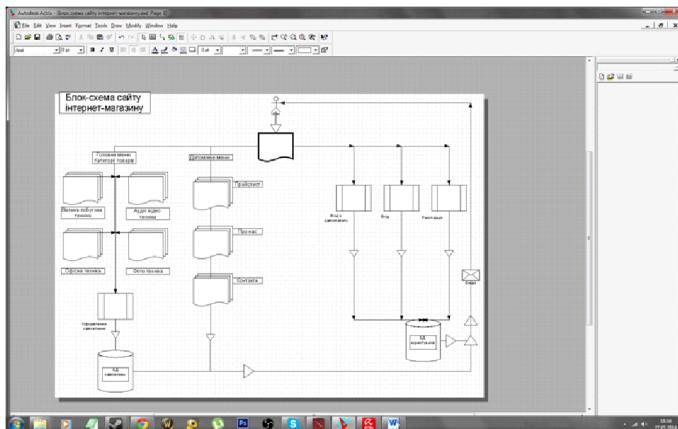


Рис. 1. Блок-схема сайту інтернет-магазину

Алгоритм аналізу комерційних пропозицій. З розвитком мережі Інтернет пошуковим системам стала приділятися головна роль. Завдяки їхнім алгоритмам користувачі змогли отримати швидкий доступ до будь-якої інформації. Однак стрімке збільшення кількості сайтів також породило і проблему вибору. Оскільки на один користувачський запит могло бути видано до декількох тисяч сайтів, серед яких були присутні як якісні, так і неякісні, пошукові системи були змушені розробити принцип релевантності, що дозволяє їм відбирати для користувачів найбільш підходящі під їхні умови документи.

Релевантність (англ. relevance) – міра відповідності отриманого результату бажаному.

В термінах пошуку – це міра відповідності результатів пошуку завданню, поставленому в пошуковому запиті.

Нерелевантний документ – документ, що був відібраний у результаті інформаційного пошуку, але зміст якого не відповідає запиту користувача.

Отже, релевантність визначає, наскільки повно той або інший документ відповідає критеріям, вказаним у запиті користувача. Необхідно враховувати, що в кожній пошуковій системі працює власна програма (спайдер), що індексує веб-сторінки, кожна система індексує сторінки своїм особливим способом і пріоритети при пошуку за індексами теж різні. Тому запит за одними і тими ж ключовими словами в кожній з пошукових систем породжує різні результати.

Релевантність пошуку є суб'єктивним поняттям, оскільки результати пошуку, які підходять одному користувачу, можуть не підходити іншому.

Основним методом для оцінки релевантності є TF-IDF-метод, який використовується у більшості пошукових систем (як в інтернет-пошуковиках, так і у довідкових системах (MSDN)). Його суть зводиться до того, що чим більша локальна частота терміну (запиту) у документі (TF) і більша "рідкість" (тобто, чим рідше він зустрічається в інших документах) терміну у колекції (IDF), тим вища вага даного документу відносно терміну – тобто документ буде видаватись раніше у результатах пошуку за даним терміном. Автором методу є Жерар Салтон (у подальшому дороблений Карен Спарк Джонс).

Виділяють такі критерії релевантності:

- наявність корисної інформації на сторінці
- метатеги Title та Description
- розмір тексту та наявність в ньому ключових запитів і логічної структури
- відсутність помилок у кодї, що заважають індексувати сайт.

Спочатку релевантність сторінок визначалася внутрішніми критеріями: щільністю ключових слів в тексті, присутністю ключових слів в заголовку, метатегах, елементах оформлення тексту і багатьма іншими. Однак після появи дорвеїв, оптимізованих під дані вимоги, з'явилася необхідність в розробці і зовнішніх параметрів, що визначають відповідність сайту введеному запиту. Як приклад, що описує цей процес, можна розглянути наступну формулу:

$$R = PR * (T + L)$$

де: R – значення релевантності; T – ступінь відповідності внутрішніх критеріїв заданим пошуковими системами вимогам (текстова релевантність); L – рівень посилання ранжування – ступінь відповідності текстів вхідних посилань на документ пошуковому запиту (посилальна релевантність); PR – показник зовнішніх критеріїв документа, що не залежать від запиту (авторитетність ресурсу).

Дана формула не є точним відображенням роботи сучасних алгоритмів ранжування пошукових систем, проте дає уявлення про значущість і види критеріїв, з яких і складається релевантність сторінок.

Аналіз популярності товарів. Рейтинг товарів був реалізований за допомогою форми рейтингу та сценарія-обробника. Кожний товар має своє значення в рейтингу, і для рейтингування потрібно якось його розраховувати та десь зберігати. Для цього додаємо до таблиці products два поля (рис. 2).

Перше поле з назвою rating, що відповідатиме за сумарний рейтинг товару всіх голосів. Друге поле з назвою q_vote, що відповідатиме за кількість голосів у оцінці товару. Обидва поля мають цілочисельний тип int. Маючи ці два поля, можна розрахувати середній рейтинг товару, розділивши сумарний рейтинг (значення поля rating) на загальну кількість голосів (значення поля q_vote).

Рейтинг товару буде розраховуватися за формулою:

Середній Рейтинг товару = Сумарний рейтинг / Загальна кількість голосів

	Field	Type
<input type="checkbox"/>	id_products	int(11)
<input type="checkbox"/>	name	varchar(50)
<input type="checkbox"/>	availability	tinyint(11)
<input type="checkbox"/>	category	varchar(50)
<input type="checkbox"/>	img	varchar(50)
<input type="checkbox"/>	description	longtext
<input type="checkbox"/>	specifications	longtext
<input type="checkbox"/>	price	int(11)
<input type="checkbox"/>	rating	int(10)
<input type="checkbox"/>	q_vote	int(10)

Рис. 2. Таблиця products

Тобто, якщо маємо 3 оцінки товару: 5, 3 та 4, то середній рейтинг товару матиме вигляд:

$$(5+3+4)/3 = 4$$

де: 4 – саме таким буде рейтинг товару, оціненого покупцями.

Намалюємо зображення для демонстрації рейтингу товару (рис. 3).



Рис. 3. Рейтинг товару

Тепер переходимо до сторінки з товаром і вибираємо з бази даних два поля, які ми щойно додали до таблиці products: rating і q_vote.

```
$result = mysql_query("SELECT rating,q_vote FROM products WHERE id_products=$id_products", $db);
```

Напишемо формулу, за якою буде розраховуватися рейтинг товару:

```
$r = $myrow["rating"] / $myrow["q_vote"];
```

і допишемо, що змінна \$r може приймати тільки цілі числа:

```
$r = intval($r);
```

Використовуючи змінну \$r, виведемо відповідні зображення рейтингу товарів:

```
<p class='active'>Рейтинг товару:<br> <img src='img/r$r.png'>
```

Вивід форми оцінки рейтингу товару.

```
<form action='vote_res.php' method='post' name='vv'>
```

```
<div class='vote'>Оцініть товар:
```

```
1<input name='score' type='radio' value='1'>
```

```
2<input name='score' type='radio' value='2'>
```

```
3<input name='score' type='radio' value='3'>
```

```
4<input name='score' type='radio' value='4'>
```

```
5<input name='score' type='radio' value='5' checked>
```

```
<input name='submit' class='div-button' style='padding: 0px 20px !important; height:
```

```
24px !important;' type='submit' value='Оцінити'>
```

```
<input name='id' type='hidden' value='$id'></div>
```

За замовчуванням оцінка 5 – checked.



Рис. 4. Форма оцінки рейтингу товарів

Перейдемо до обробника vote_res.php. Рейтинг товару змінюється після кожного оцінювання, отже потрібно до старого рейтингу додавати новий та фіксувати оновлене значення в базі даних. Також поле з кількістю голосів з кожним фактом голосування збільшується на одиницю, звідси маємо:

```

$new_rating = $myrow['rating'] + $score;
$new_q_vote = $myrow['q_vote'] + 1;
$update = mysql_query("UPDATE products SET rating = '$new_rating', q_vote = '$new_q_vote' WHERE id_products='$id_products'", $db);
Після цього записуємо нові дані до бази та перенаправляємо користувача на сторінку з рейтингом товару (рис.4).
if ($update) {
echo "<html><head>
<meta http-equiv='Refresh' content='0'; URL=view_more.php?id=$id_products'>
</head></html>";
exit();
}

```

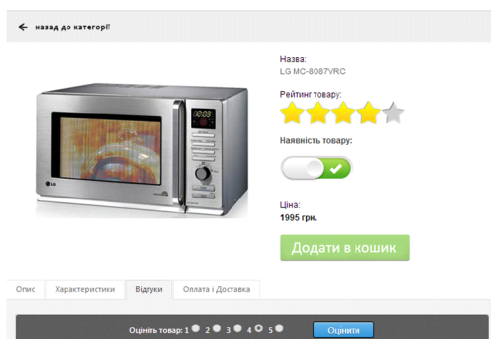


Рис. 5. Сторінка товару з рейтингом

Реалізація алгоритму аналізу комерційних пропозицій. Вводиться залежність релевантності від входження або неходження слів в запитах з більш ніж одного слова. Нехай є кілька запитів, що складаються з кількох слів, наприклад (приклад ілюстративний): "купити смартфон Samsung", "купити смартфон Samsung Galaxy". Порівняємо два документи (знову ж ілюстративно). Якщо перший документ не містить слова "Galaxy", то згідно з розрахунками оцінка релевантності – це сума релевантностей кожного зі слів.

$$\text{score}(D, Q) = \sum_{i=1}^n \text{IDF}(q_i) \cdot \frac{f(q_i, D) \cdot (k_1 + 1)}{f(q_i, D) + k_1 \cdot (1 - b + b \cdot \frac{|D|}{\text{avgdl}})},$$

де: $f(q_i, D)$ частота слова q_i в документі D , $|D|$ довжина документа (кількість слів в ньому), а avgdl – середня довжина документа. k_1 і b – вільні коефіцієнти, зазвичай їх значення $k_1=2.0$ и $b = 0.75$.

Рис. 6. Розрахунок оцінки релевантності

Релевантність кожного з цих слів дорівнює його IDF * на другий множник у виразі вище. Релевантність всього пошукового запиту дорівнює сумі релевантностей всіх слів. Таким чином, відсутність слова або іншими словами $f(q_i, D)$ (його частота) дорівнює 0 дає релевантність 0. Тому, якщо за двома першими словами score буде однаковим, то більш релевантним буде той документ, який містить слово "Galaxy".

Перевага при пошуку в запитах з більш ніж 2-ох слів, одне з яких менш вживане (взькоспеціалізоване) буде надаватися документам, які містять це взькоспеціалізоване слово. Наприклад, є запит "купити Samsung Galaxy Note 2". Нехай "Note 2" – це рідкісніше слово (менше разів зустрічається в колекції слів, ніж "Samsung" і "Galaxy"). Нехай є два документи, кожен з яких релевантний запиту і кожен з них містить крім слів "Samsung" і "Galaxy" також "Note 2". При цьому в першому документі "Note 2" вживається тільки один раз, тоді як у другому – три рази (мається на увазі, що документ містить більше інформації про "Note 2"). Але спочатку розглянемо результат обчислення релевантності алгоритмом, якщо частоти всіх зазначених слів у документах однакові. Ось що виходить в Excel.

	доку1	доку1	доку2	доку2	доку2
6 слово	samsung	galaxy	note2	samsung	galaxy
7 Общее количество документов в коллекции	20000	20000	20000	20000	20000
8 Количество документов содержащих слово	1000	500	10	1000	500
9 Длина документа (слов)	100	100	100	100	100
10 Частота слова	0,03	0,02	0,02	0,03	0,02
11 Средняя длина документа в коллекции	80	80	80	80	80
12 k1	2	2	2	2	2
13 b	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
14 формула	0,037412	0,025052	0,025052	0,037412	0,025052
15 IDF	1,278548	1,590642	3,279634	1,278548	1,590642
16 score (оценка релевантности документа запрос)	0,169857		0,169857		

Рис. 7. Обчислення релевантності алгоритмом

Зверніть також увагу, що оскільки кількість документів містить слово "Note 2" менше в 50 разів від слова "galaxy" (500), ми отримуємо IDF рівним 3,279634, що значно більше за IDF для слова "galaxy".

Збільшимо частоту входження слова "galaxy" до 5 в док 1

	доку1	доку1	доку2	доку2	доку2
6 слово	samsung	galaxy	note2	samsung	galaxy
7 Общее количество документов в коллекции	20000	20000	20000	20000	20000
8 Количество документов содержащих слово	1000	500	10	1000	500
9 Длина документа (слов)	100	100	100	100	100
10 Частота слова	0,03	0,05	0,02	0,03	0,02
11 Средняя длина документа в коллекции	80	80	80	80	80
12 k1	2	2	2	2	2
13 b	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
14 формула	0,037412	0,061856	0,025052	0,037412	0,025052
15 IDF	1,278548	1,590642	3,279634	1,278548	1,590642
16 score (оценка релевантности документа запрос)	0,228398		0,290559		

Рис. 8. Збільшення частоти входження

Сумарна частота кожного з слів в першому і другому документах однакова. Але значення score (релевантність) вище у другому документі, тому що слово "note 2" є більш рідкісним, відповідно його результируючий вплив більший, ніж у слова "galaxy".

На практиці наявність слів в складних запитах дуже важлива. Звичайно ж, релевантність у сучасних пошукових системах визначається не тільки частотами, як це було показано на прикладі алгоритму, але все ж певну кореляцію провести можна. В основному це стосується того, що якщо в документі немає слова з пошукового запиту, то таким документом значно складніше піднятися в рейтингу за запитом порівняно з тими документами, у яких це слово наявне.

Висновки. Було проаналізовані основні методи, засоби та області застосування інформаційних систем.

Створено структуру даних, що відповідає обраній предметній області. Спроектовано систему веб-сторінок, що складають інформаційну веб-систему інтернет-магазину побутових товарів, з урахуванням їх функціональних призначень.

Розроблено алгоритм аналізу комерційних пропозицій.

Список використаних джерел

1. Ілляшенко С.М., Баскакова М.Ю. Маркетингові дослідження: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл./Сумський держ. ун-т. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 192 с.
2. Томсон Л., Веллінг Л. Разработка Web-приложений на PHP и MySQL. – К.: "ДиаСофт", 2001. – 672 с.
3. Брассингтон Ф., Петтит С. Основы маркетинга. – Д.: Баланс Бизнес Букс, 2007. – 768 с.
4. Дорошев В. И. Введение в теорию маркетинга: Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 284 с.
5. Котерова Н.П. Основы маркетинга. – М.: Академия, 2003. – 144 с.
6. Котлер Ф. Маркетинг. Менеджмент: Перевод с английского. – СПб.: Питер, 2003. – 800 с.
7. Матвій М.Я. Маркетинг знань: методологічний та організаційний аспекти. – Т.: Економічна думка, 2007. – 448 с.
8. Павленко А.Ф., Войчак А. В. Маркетинг Підручник / Київський національний економічний ун-т. – К.: КНЕУ, 2003. – 246 с.
9. <http://www.uk.wikipedia.org>
10. <http://ruseller.com>

Садовников Ю.Є.

Науковий керівник:

к.т.н., доцент Курченко О.А.

МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЮ БЕЗПЕКОЮ ПІДПРИЄМСТВ

У статті наведено особливості роботи найбільш поширених моделей оцінювання ризиків інформаційної безпеки в розподілених інформаційних системах. Проаналізовано процесні підходи викладених методологій та підходи до формалізації результатів оцінювання ризиків інформаційної безпеки. Вказано на недосконалість описаних методологій і запропоновано принципи побудови більш функціональних та математично обґрунтованих моделей управління ризиками інформаційної безпеки.

Ключові слова: інформаційний ризик, процесна модель, інформаційна безпека, оцінка ризику.

Садовников Ю.Є.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ РИСКОВ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЙ

В работе приведены особенности работы наиболее распространенных моделей оценки рисков информационной безопасности в распределенных информационных системах. Проанализированы процессные подходы изложенных методологий и подходы к формализации резуль-

татов оцнки рнсков ннформационной безопасности. Отмечено несовершенство описанных методологий и предложены принципы построения более функциональных и математически обоснованных моделей управления рисками информационной безопасности.

Ключевые слова: информационный риск, процессная модель, информационная безопасность, оценка риска.

Sadovnikov Yu.

METHODS OF RISK ASSESSMENT IN INFORMATION SECURITY MANAGEMENT SYSTEMS OF ENTERPRISES

Working peculiarities of the most common models for information security risk assessment in distributed information systems were revealed. The analysis process approaches of outlined methodologies and approaches to the results formalization of information security risk assessment were analyzed. It was pointed out the imperfections of described methodologies; the principles of more functionally and mathematically based models of risk management information security were proposed.

Keywords: information risk, process model, information security, risk assessment.

Постановка проблеми. Проблема управління ризиками не може бути ефективно вирішена набором окремих заходів і послуг. Дане завдання вирішується виключно впровадженням комплексної технології управління ризиками, що зачіпає всі аспекти діяльності компанії. В основі технології повинен лежати принцип, згідно з яким жодне бізнес-рішення не може бути прийняте без усвідомлення ступеня ризику, адекватного схваленому рішенню [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність дослідження методів інформаційної безпеки полягає в тому, що безпека підприємства піддається зростаючим загрозам з боку конкурентів, що використовують залежність бізнесу від інформаційних технологій з метою промислового шпигунства та одержання переваг на ринку [2]. Перехід до ринкової економіки неминуче веде до жорсткої конкуренції, і від того, наскільки успішно підприємство зможе використовувати наявні інформаційні можливості, буде залежати і рівень конкурентоздатності підприємства, і успіх справи в цілому.

Дослідивши і проаналізувавши останні публікації можна свідчить про відсутність загальної класифікації методів інформаційної безпеки.[1] Ряд авторів Зацеркальний М.М., Мельников О.Ф., Мараков Рибак А.І., Ключевський Б.Ю., Бегун А.В., Дієва С.А., Ленков С.В., Юдкін Ю.І.[5,6] розглядають окремі методи захисту інформації – методи лише однієї складової інформаційної безпеки [3].

Мета дослідження. Визначення та систематизація методів інформаційної безпеки підприємства – необхідної передумови для побудови та підтримки системи інформаційної безпеки підприємства.

Основні результати дослідження. Процесна модель являє собою основу для інших моделей управління ризиками інформаційної безпеки (УРІБ) [9], направлених на стандартизацію, формалізацію й автоматизацію процесів першого та другого етапів, а саме: ідентифікація та прийняття рішення щодо обробки ризиків. Класичні реалізації таких методик, як CRAMM [4], FRAP [11], OCTAVE [7], RiskWatch [8], базуються на використанні процесної моделі з опитувальною схемою, пропонуючи вже готові стандарти [10], з яких необхідно вибрати ті, що притаманні системі користувача, та оцінити їх за запропонованою системою критеріїв оцінювання:

- класифікація та певний перелік ресурсів;
- класифікація та певний набір вразливостей;
- класифікація та певний набір ризиків;
- класифікація та певний набір засобів і заходів безпеки.

Визначений перелік якісних і чисельних (у тому числі складених) критеріїв оцінювання вартості та надійності ресурсів, вразливостей, ризиків, засобів і заходів безпеки.

Після відповідей на запитання за запропонованою схемою класичні методології УРІБ обчислюють показники та виводять за пріоритетністю перелік вразливостей, ризиків, набір протидій та дані щодо ефективності їх впровадження [2].

Головними цікавими відмінностями класичних методологій УРІБ є саме набір критеріїв оцінювання ресурсів, вразливостей, ризиків та формалізація обчислення кількісних показників.

Методика Facilitated Risk Analysis Process (FRAP) передбачає, що на початковому етапі в системі відсутні засоби і механізми захисту. Таким чином, оцінюється рівень ризику для незахищеної інформаційної системи, що надалі дозволяє показати ефект від впровадження системи захисту інформації (СЗІ).

Оцінювання здійснюється для ймовірності виникнення загрози і збитку від неї за такими шкалами.

Ймовірність (Probability):

- висока (High Probability) – дуже ймовірно, що загроза реалізується упродовж наступного року;

- середня (Medium Probability) – можливо, загроза реалізується упродовж наступного року;

- низька (Low Probability) – малоймовірно, що загроза реалізується упродовж наступного року.

Збиток (Impact) – міра величини втрат або шкоди, що наноситься активу:

- високий (High Impact) – зупинка критично важливих бізнес-підрозділів, яка призводить до істотних збитків для бізнесу, втрати іміджу або неотримання істотного прибутку;

- середній (Medium Impact) – короткочасне переривання роботи критичних процесів або систем, яке призводить до обмежених фінансових втрат в одному бізнес-підрозділі;

- низький (Low Impact) – перерва в роботі, що не спричиняє відчутних фінансових втрат. Оцінка визначається відповідно до правила, що задається матрицею ризику

Методика OCTAVE передбачає три фази аналізу ризику:

1) розробка профілю загроз, пов'язаних з активом;

2) ідентифікація інфраструктурних вразливостей;

3) розробка стратегії та планів безпеки

Профіль загрози визначає актив (asset), тип доступу до активу (access), джерело загрози або суб'єкт загрози (actor), тип порушення або мотив (motive), результат (outcome) і посилання на опис загрози в загальнодоступних каталогах.

Розглянуті вище моделі УРІБ базуються на процесній моделі і пропонують якісні й кількісні показники оцінювання ризиків. У більшості випадків, якщо показник має якісну характеристику, то цю якість прив'язують до чисельної шкали й перетворюють показник у кількісний. Розглянемо декілька підходів до формалізації обчислення ризиків.

Класична формула – оцінювання ризику виконується за двома факторами: ймовірність реалізації загрози (Pреалізації) і розмір збитку (Збиток):

$$\text{Ризик} = \text{Pреалізації} * \text{Збиток}$$

Подальша деталізація ймовірності реалізації загрози може бути визначена формулою, яка враховує ймовірність виникнення загрози та ймовірність появи вразливості:

$$\text{Pреалізації} = \text{Pзагрози} * \text{Pвразливості}$$

Більшість інших методів обчислення рівня ризиків являють собою різні модифікації наведених вище формул. Наприклад, рівень ризику по всій системі – це сума ризиків по всіх активах та кожній загоді; ефект від вжитих контрзаходів обчислюється як різниця між сумою запланованих витрат на контрзаходи та сумарною оцінкою збитків при визначеному рівні ризику по всій системі.

Висновки. В цілому слід зазначити, що вибір цілей і методів протидії конкретним загрозам та небезпекам інформаційній безпеці становить собою важливу проблему і складову частину діяльності по реалізації основних напрямів інформаційної безпеки.

Результатами розвитку управлінських технологій прийняття рішень та мінімізації можливих втрат має бути концепція комплексного (глобального) управління ризика-

ми. Таким чином, комплексне управління ризиками треба розглядати як невід'ємну частину стратегічного і оперативного управління будь-якою компанією, яка прагне поліпшити своє положення на ринку.

Як бачимо з розглянутих напрацювань на цей час, базою для визначення рівня ризику, майже в усіх методиках, є ймовірність виникнення тієї чи іншої події, яка впливає на ймовірність реалізації загрози. У більшості методик визначення ймовірності здійснюється експертним методом або за базу береться статистика минулих періодів щодо таких самих подій. По-перше, необхідно внести поправку на помилку експертів, по-друге, статистика минулих періодів не буде відповідати реальності, особливо у випадках швидкої зміни програмного та технічного забезпечення (вразливості якого ще невідомі).

Таким чином, захист підприємства від ризику є важливою функцією управління ризиком в умовах повсякденного функціонування підприємства. До головних завдань системи контролю належать: спостереження за параметрами ризику до розробки і прийняття рішень, швидке реагування у випадку відхилення параметрів ризику і застосування заходів щодо зменшення негативних наслідків діяльності.

Можливість прогнозування ймовірності виникнення ризиків у багатьох випадках визначається системою їх класифікації, що виконує функції алгоритму, на основі яких розробляються і створюються управлінські системи. Система управління ризиками передбачає всебічний аналіз сукупності наявних ризиків, їх ідентифікацію, оцінювання формування механізмів контролю.

Список використаних джерел

1. Родін Є.С. Процесні підходи до моделювання у сфері управління ризиками інформаційної безпеки Математичні машини і системи, 2012. – № 4. – С. 142-148.
2. Информационная безопасность. Применение статистического анализа для защиты от неизвестных атак. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: inf-bez.ru/?p=1239.
3. Ліпкан В.А. Національна безпека України: навчальний посібник. Теоретичні аспекти формування та функціонування системи забезпечення інформаційної безпеки України. Кондор, 2008. – 551 с.
4. A Qualitative Risk Analysis and Management Tool – CRAMM. – Bethesda, Maryland: SANS Institute, 2002. – 15 p
5. Кириличев Б.В. Моделирование систем / Б.В. Кириличев. – М.: МГИУ, 2009. – 274 с. 148. James J. Cebula A Taxonomy of Operational Cyber Security Risks / James J. Cebula, Lisa R. Young. – Hanscom AFB, MA: Carnegie Mellon University. – 47 p.
6. Методика определения актуальных угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных [Электронный ресурс]. – ФСТЭК России, 2008. – Режим доступа: <http://securitypolicy.ru>.
7. Gary Stoneburner. Risk Management Guide for Information Technology Systems / Stoneburner G., Goguen1 A., Feringa1 A. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2002. – 55 p.
8. Information Security Risk Assessment Process / Richard A. Caralli, James F. Stevens, Lisa R. Young, William R. Wilson. ? Carnegie Mellon University, 2007. – 154p.
9. Visintine V. An Introduction to Information Risk Assessment / Visintine V. – Bethesda, Maryland: Introducing OCTAVE Allegro: Improving the
10. International standard BS ISO/IEC 27005:2008, 2008-06-15
11. Messerschmitt, D. G. and C. Szyperki (May/June 2004). "Marketplace Issues in Software Planning and Design". IEEE Software 21 (3): 62-70.

Терещенко Д.В.

Науковий керівник:
к.т.н., доцент Курченко О.А.

РОЗРОБКА АРМ МЕНЕДЖЕРА ПО РОБОТІ З КЛІЄНТАМИ

У статті комплексно досліджено особливості розробки АРМ менеджера по роботі з клієнтами. Визначено основні обов'язки менеджера та проблеми, які можуть виникати у процесі їх виконання. Встановлено порядок обробки інформації та розподілу управлінських функцій між обчислювальною технікою і менеджером на підприємстві. Подано рекомендації щодо автоматизації накоплення, зберігання та обробки даних по роботі з клієнтами.

Ключові слова: автоматизоване робоче місце, менеджер по роботі з клієнтами, обробка даних, розподіл функцій.

Терещенко Д.В.

РАЗРАБОТКА АРМ МЕНЕДЖЕРА ПО РАБОТЕ С КЛИЕНТАМИ

В статье комплексно исследованы особенности разработки АРМ менеджера по работе с клиентами. Определены основные обязанности менеджера и проблемы, которые могут возникать в процессе их выполнения. Установлен порядок обработки информации и распределения управленческих функций между вычислительной техникой и менеджером на предприятии. Даны рекомендации по автоматизации накопления, хранения и обработки данных по работе с клиентами.

Ключевые слова: автоматизированное рабочее место, менеджер по работе с клиентами, обработка данных, распределение функций.

Tereschenko D.V.

DEVELOPMENT OF AUTOMATED WORKSPACE FOR CUSTOMER SERVICE MANAGER

Peculiarities of development of automated workspace for customer service manager were investigated in this article. Manager's main duties and problems, which may occur in the process of their implementation, were defined. The procedure for data processing and distribution of administrative functions, between computer facilities and manager, were established. Recommendations for automation of customer service data accumulation, storage and processing were given.

Keywords: automated workspace, customer service manager, data processing, distribution of functions.

Постановка проблеми. В останні десятиліття стратегія розвитку підприємств в основному концентрувалася на вдосконаленні процесів управління виробництвом і взаємодії з постачальниками. Щоб стати конкурентним необхідно було знизити витрати, оптимізувати процеси виробництва, знизити складські запаси, підвищити якість продукції. Сьогодні споживач став головною метою виробників, а їх задоволеність стосунками з постачальником – ключовим фактором успіху підприємства. Для пошуку, залучення та утримання прибуткових клієнтів потрібні нові підходи, які звільняють менеджерів від рутинних операцій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Здійснюючи огляд останніх публікацій та досліджень розглядуваної проблеми статті, слід відмітити значну різноманітність наукових праць. Зокрема, у Скороходов В. А. у праці "Автоматизоване робоче місце менеджера" [9] розкриваються поняття організації та автоматизації роботи сучасного менеджера, викладаються питання автоматизації прийняття рішень, використання баз даних як інструменту створення автоматизованих робочих місць менеджерів. Надаються рекомендації щодо створення та застосування АРМ в конкретних умовах, наводяться приклади сучасних АРМ проектного менеджменту, бізнес-планування.

У виданні Плахотникова М. А. [6] подано розгорнуті відомості про можливість, необхідності та ефективності використання інформаційного ресурсу, інформаційних систем і технологій у сфері управління. Розглянуто роль автоматизованих робо-

чих місць в роботі менеджерів усіх рівнів управління. Крім того, описуються сучасні підходи до побудови інформаційних систем у розрізі управлінської діяльності, а також робиться акцент на забезпечення безпеки інформаційних систем. Також розглядаються інші прикладні аспекти інформаційного забезпечення управлінської діяльності, такі як технологія підтримки стратегічного корпоративного планування, системи підтримки аналітичних досліджень, експертні та довідково-правові системи. На прикладах обговорюються прийоми і методи роботи з програмними комплексами, необхідними в управлінській діяльності.

Плескач В. Л. [7] висвітлено найважливіші особливості сучасних інформаційних систем і технологій на підприємствах, проаналізовано їх роль і місце у процесі інформатизації підприємств України. Розглянуто системи прийняття рішень та інтелектуального аналізу даних, перспективи використання інформаційних систем і технологій в економічній діяльності, основні напрями інтелектуалізації сучасних інформаційних систем. Значна увага приділена корпоративним та офісним застосуванням інформаційних систем.

Різноманітність підходів та проблем при проектуванні та розробці автоматизованого робочого місця менеджера вказує на те, що воно посіло одне з провідних місць в процесі розвитку менеджменту.

Мета дослідження. Метою статті є з'ясування особливостей розробки автоматизованого робочого місця менеджера по роботі з клієнтами та ефективності його використання на підприємстві.

Основні результати дослідження. В сучасному світі автоматизоване робоче місце є робочим місцем персоналу автоматизованої системи управління, обладнане засобами, що забезпечують участь людини в реалізації функцій управління. АРМ можна визначити як комплекс інформаційних ресурсів, програмно-технічних і організаційно-технологічних засобів індивідуального або колективного користування, об'єднаних для виконання певних функцій професійного працівника управління [9].

Автоматизоване робоче місце (АРМ) – індивідуальний комплекс технічних і програмних засобів, що призначений для автоматизації професійної праці фахівця і забезпечує підготовку, редагування, пошук і видачу на екран і друк необхідних йому документів і даних.

Автоматизоване робоче місце забезпечує робітника всіма засобами, необхідними для виконання певних функцій. Воно об'єднує програмно-апаратні засоби, що забезпечують взаємодію людини з комп'ютером, надає можливість введення інформації та її виведення.

АРМ у системі управління – це проблемно-орієнтований комплекс технічних, програмних, лінгвістичних засобів, установлений безпосередньо на робочому місці користувача, що використовується для автоматизації операцій взаємодії користувача з комп'ютером у процесі проектування та реалізації завдань [2].

Неодмінним компонентом успіху в сучасному бізнесі стали інформаційні системи (ІС), які проникають у всі функції бізнесу і ефективно зв'язують їх. Використання ІС фірмами і організаціями висвічує ступінь сучасності підготовки їх адміністрації і менеджменту.

Інформація є найважливішим життєвим ресурсом, який практично розуміють як необхідні і корисні дані, представлені в зручному вигляді, відповідно до вимог користувача. Людина обдумує і використовує інформацію з метою виживання (особи, фірми або організації) в сучасному суспільстві.

Управління – найважливіша функція, без якої немислима цілеспрямована діяльність будь-якого підприємства. Систему, що реалізує функції управління, називають системою управління. Найважливішими функціями, реалізованими цією системою, є прогнозування, планування, облік, аналіз, контроль і регулювання.

Управління пов'язане з обміном інформацією між компонентами системи, а також системи з навколишнім середовищем. В процесі управління одержують відомості про стан системи кожної миті, про досягнення (або не досягнення) заданої мети з тим, щоб впливати на систему і забезпечити виконання управлінських рішень.

Інформаційна система являється однією з основних складових АРМ. Інформаційна система – це сукупність внутрішніх і зовнішніх потоків прямого і зворотного інформаційного зв'язку об'єкту, методів, засобів, фахівців, що беруть участь в процесі обробки інформації і виробленню управлінських рішень [9].

Автоматизована інформаційна система – система, що реалізує інформаційну технологію виконання встановлених функцій за допомогою персоналу і комплексу засобів автоматизації. У цьому випадку автоматизовані системи розглядаються як інформаційні системи. Загалом це система, яка складається з персоналу і комплексу засобів автоматизації його діяльності та реалізує інформаційну технологію виконання встановлених функцій [1].

Таким чином, інформаційна система може бути визначена з технічної точки зору як набір взаємозв'язаних компонентів, які збирають, обробляють, запасують і розподіляють інформацію, щоб підтримати ухвалення рішень і управління в організації [9].

АРМ мають бути орієнтовані, в основному, на користувачів, слабо підготовлених для роботи на персональному комп'ютері або таких, що не мають ніякої підготовки. Через це першорядного значення набуває раціональна організація діалогу між користувачем АРМ і комп'ютером. Структура локальних мереж АРМ відповідає прийнятій на підприємстві організаційній структурі управління.

За характером використання у процесі управління АРМ класифікуються на індивідуальні та групові (для багатьох користувачів). Використання АРМ уільняє управлінський персонал від виконання рутинної роботи з оформлення документів, проведення розрахунків.

Здебільшого для створення одного АРМ потрібна одна персональна ЕОМ (ПЕОМ). Фізично одна ПЕОМ може обслуговувати й декілька АРМ спеціалістів. Конкретне суміщення АРМ може бути здійснене, виходячи з функціональної близькості цих АРМ, а також з урахуванням фактора територіального розташування відповідних підрозділів і спеціалістів. Важливою задачею в процесі створення АРМ є технічно та економічно обґрунтований вибір класу використовуваної ПЕОМ. Так, наприклад, за умови відсутності потреби у складних розрахунках і збереженні значних обсягів інформації у складі АРМ може бути використаний малопотужний мережевий комп'ютер або термінальний комплекс [4].

Без використання сучасних автоматизованих інформаційних систем важко уявити ефективну роботу підприємства. Основна мета ІС полягає в отриманні цілеспрямованих результатів перероблення інформації у зручну для користувача форму [7].

Безумовно, автоматизоване робоче місце є надзвичайно важливими для менеджерської роботи на підприємстві, адже воно забезпечує:

- вирішення певного класу завдань, об'єднаних загальною технологією обробки інформації, єдністю режимів роботи й експлуатації, що характерно для фахівців економічних служб;

- формалізацію професійних знань, тобто можливість надання за допомогою АРМ самостійно автоматизувати нові функції і вирішувати нові завдання в процесі накопичення досвіду роботи з системою;

- модульну побудову, яка забезпечує сполучення АРМ з іншими елементами системи обробки інформації, а також модифікацію і нарощування можливості АРМ без переривання його функціонування;

- ергономічність, тобто створення для користувача комфортних умов праці і дружнього інтерфейсу спілкування з системою [2].

Висновки. У сучасних умовах розробка автоматизованого робочого місця є одним з найважливіших факторів, які впливають на роботу менеджера. Якісне АРМ збільшує швидкість обробки інформації, як в кількісному, так і в якісному аспектах, стандартизує формат збереження даних та централізує їх. Це, в свою чергу, безпосередньо впливає на ефективність та прибуток підприємства.

Список використаних джерел

1. Автоматизована система. – [Електронний ресурс] https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизована_система

2. Автоматизоване робоче місце. – [Електронний ресурс] https://uk.wikipedia.org/wiki/Автоматизоване_робоче_місце
3. Глівенко С. В., Лапін Є. В., Павленко О. О. Інформаційні системи в менеджменті. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2005. – 407 с.
4. Гордієнко І. В. Інформаційні системи і технології в менеджменті. – К.: КНЕУ, 2003. – 259 с.
5. Гава Ю. Роль сучасних технологій в економіці. – Економіст, 2006. – С. 61-63.
6. Плахотникова М. А., Вертакова Ю. В. Інформаційні технології в менеджменті. – Юрайт, 2016. – 462 с.
7. Плескач В. Л., Затоначька Т. Г. Інформаційні системи і технології на підприємствах – К.: Знання, 2011. – 718 с.
8. Пономаренко В. С. Інформаційні системи в управлінні персоналом. – Харків: ХНЕУ, 2008. – 336 с.
9. Скороходов В. А., Худякова І. М. Автоматизоване робоче місце менеджера. – К.: "Видавничий дім "Професіонал", 2008. – 416 с.
10. Ступницький О. Інформаційні технології та корпоративне управління у ХХІ ст. – Економіка України, 2005. – С. 38-46.

Тарасенко Р.В.

Науковий керівник:

д.т.н., професор Пашков Д.П.

АНАЛІЗ ПЕРЕДАЧІ ІНФОРМАЦІЇ В КАНАЛІ ЗВ'ЯЗКУ

Фізичний канал системи електрозв'язку є вихідним для побудови на його основі будь-якого іншого каналу. Тому важливо розглянути особливості побудови каналу на основі його моделі. Фізичний канал – це те середовище, в якій поширюється сигнал від передавача до приймача, його ототожнюють також з поняттям "канал зв'язку".

Дано попередні уявлення про перетворення сигналів в довільних каналах електрозв'язку, до яких, зокрема, відноситься і фізичний канал. Проведено дослідження різних моделей каналів на рівні їх непрямого опису, коли канал задавався множинами X і Y з відомим умовним розподілом ймовірностей $P(y/x)$ на множині Y при заданій сигналі з безлічі X .

Ключові слова: передача даних, сигнал, фізичний канал, множини, моделі.

Тарасенко Р.В.

АНАЛИЗ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ В КАНАЛЕ СВЯЗИ

Физический канал системы электросвязи является исходным для построения на его основе любого другого канала. Поэтому важно рассмотреть особенности построения канала на основе его модели. Физический канал – это та среда, в которой распространяется сигнал от передатчика к приемнику, его отождествляют также с понятием "канал связи".

Даны предварительные представления о преобразовании сигналов в произвольных каналах электросвязи, к которым, в частности, относится и физический канал. Проведены исследования различных моделей каналов на уровне их косвенного описания, когда канал задавался множествами X и Y с известным условным распределением вероятностей $P(y/x)$ на множестве Y при заданной сигнале из множества X .

Ключевые слова: передача данных, сигнал, физический канал, множества, модели.

Tarasenko R.

ANALYSIS OF THE INFORMATION TRANSMISSION IN THE COMMUNICATION CHANNEL

Physical channel telecommunication system is starting to build on its base of any other channel. Therefore, it is important to consider the characteristics of construction of the channel based on its model. Physical channel – this is the environment in which the signal propagates from the transmitter to the receiver, as it is identified with the term "link".

Present preliminary ideas about converting signals in arbitrary telecommunication channels, which, in particular, relates the physical channel. Investigations of different models of channels at their indirect descriptions when asked channel sets X and Y with a known conditional probability distribution $P(y/x)$ on the set of Y for a given signal from the set X .

Keywords: data transfer, signal, physical channel, set the model.

Постановка проблеми. У реальних системах передачі повідомлень пов'язана з їх спотвореннями, зумовленими неідеальністю перетворення сигналів в передавачі, лінії зв'язку і приймачі [1]. Наявність спотворень призведе до обмежень при передачі інформації каналами електров'язку і висуває ряд проблем, що вимагають теоретичного і практичного дозволу [2].

Основні якісні та кількісні характеристики системи та проблеми ефективності та завадостійкості систем передачі даних, будуть розглянуті у даній роботі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичною основою системи передачі даних в каналах зв'язку є математичний предмет дослідження, який вивчається на рівні математичного опису перетворення сигналів в системі із залученням тих чи інших моделей. Однак для більш глибокого розуміння процесу функціонування системи в цілому важливий і інший підхід – фізичний рівень опису системи [2, 3].

Розглянемо докладніше питання якісного (на фізичному рівні) і кількісного (на математичному рівні) опису системи передачі даних.

Аналізуючи модель системи передачі даних, приходимо до висновку, що вона є формалізацією поняття взаємозв'язку (комунікації). Дійсно, якщо формалізовано уявлення про зв'язок між двома об'єктами (функціональними перетворювачами), опис системи з взаємопов'язаних об'єктів: виходить як композиція таких формальних зв'язків між відповідними парами об'єктів відповідно з деяким графом зв'язків [3].

Невирішені раніше частини загальної проблеми. Всі завдання, що стоять перед технікою передачі даних, зводяться до двох основних проблем: ефективності та завадостійкості (надійності) [4].

Перша проблема полягає в тому, щоб передати по системі найбільшу кількість інформації найбільш економічним способом із заданою вірністю. Ця проблема висвітлюється в теорії інформації, яка показує, в якому спеціальному для системи передачі даних сенсі розуміється термін "економічність"; встановлює залежність між імовірнісними властивостями повідомлень і кількістю міститься в них; дозволяє порівнювати по ефективності різні системи і вказує резерви, за рахунок яких може бути підвищено ефективність конкретної системи [3, 4, 5].

Друга проблема полягає в тому, щоб забезпечити гранично можливу вірність прийому повідомлень при заданій швидкості передачі інформації по каналу зв'язку [5].

Ця проблема розглядається в теорії потенційної завадостійкості, яка дозволяє порівняти між собою різні системи передачі даних по завадостійкості, вказує загальні шляхи підвищення завадостійкості конкретних систем і дозволяє вирішувати завдання синтезу оптимальних за завадостійкості окремих пристроїв або системи в цілому [5, 6].

Мета дослідження. Зв'язок являє собою основний вид комунікації людей в соціально – економічній діяльності. Тому необхідно провести аналітичний огляд в системах передачі даних. Зв'язок для якісної передачі інформації від відправника до одержувача за допомогою технічних засобів [7].

Всі види зв'язку поділяють на чотири групи [7]: передачі звукових повідомлень, нерухомих зображень, рухливих зображень, повідомлень і даних між ЕОМ. Масові види є [7]: телефонний, телеграфний, факсимільний, відеотелефонний, звукове та телевізійне мовлення, передача газет і даних. Спеціальні види [8]: радіолокація, радіонавігація, телеметрія, телеуправління.

Технічно основне завдання передачі вирішується за допомогою створення системи передачі даних. Незважаючи на різноманіття конкретних видів систем, вивчати їх можна із загальних позицій. На етапі теоретичного дослідження системи, що є важливою ланкою інженерного проектування, вельми корисно побудова її моделі.

Під моделлю системи розуміє спрощене в процесі абстрагування (ідеалізації) опис її з виділенням найбільш істотних властивостей і ознак, необхідних для подальшого проведення теоретичних і експериментальних досліджень [4, 5].

Основні результати дослідження.

1. Якісний опис системи.

Перш ніж перейти до якісного опису роботи системи, розглянемо спочатку терміни, широко використовуються в теорії передачі даних: "інформація", "повідомлення", "сигнал". Введемо ці поняття на фізичному рівні.

Під інформацією розуміють будь-які відомості про стан або поведінку деякого об'єкта (системи) або про якісь події, явища, предмети, що підлягають передачі від відправника до одержувача [4]. Якщо одержувач априорі (до передачі) точно (достовірно) знає, що передає відправник, то кількість одержуваної ним інформації нульове і така передача недоцільна. Інформація, що сприймається одержувачем, відмінна від нуля тільки у випадку, якщо передані відомості є для нього новими, непередбаченими.

Під повідомленням розуміють форму подання інформації, зручну для передачі її на відстані [7]. Повідомленням може бути написано людською мовою (осмислений набір звуків), послідовність літер, що відображають на даному мовою осмислений текст; показання якого-небудь вимірювального засобу (датчика); відеозображення.

Сигнал – це фізичний процес, застосований для передачі повідомлень [3]. У системах передачі даних сигнал являє собою електричне, електромагнітне або оптичне коливання, однозначно пов'язане з переданим повідомленням і здатне поширюватися по лінії зв'язку.

Якісний опис системи (фізична модель) являє собою першу фазу абстрагування щодо функціонування реальної системи. Так, модель складної системи якісно представляють у вигляді структури взаємопов'язаних функціональних вузлів (блоків, елементів). Прикладом такої якісної моделі складної системи служить функціональна (структурна) схема загальної системи передачі даних. Схема дає загальне уявлення про різні перетвореннях повідомлення в системі передачі даних при передачі його в одному напрямку – від джерела до одержувача. Тут конкретне повідомлення, вироблене джерелом повідомлень і обране з деякого безлічі можливих повідомлень, надходить на вхід передавача.

Передавач – це перший функціональний перетворювач, що відображає повідомлення в сигнал [6]. Необхідність в наявності такого виду перетворення в реальній системі передачі даних виникає через невідповідність фізичних характеристик джерела інформації та каналі зв'язку, по якій розповсюджується сигнал. Тому передавач представляє собою пристрій узгодження виходу джерела інформації з входом лінії зв'язку. Канал зв'язку – це другий функціональний перетворювач, що відображає переданий сигнал в який приймається. У каналі зв'язку сигнал піддається дії різних спотворень і перешкод, а тому на вхід приймача надходить сигнал, в загальному випадку відрізняється від переданого. Перешкоди можуть виникати як в передавачі і приймачі (через неідеальності перетворень в них), так і в самому каналі зв'язку (внаслідок неідеальності умов поширення в ній сигналу), тобто вони розподілені по різних точках (перетинах) системи. У теорії передачі даних при розгляді спотворень переданого сигналу зазвичай використовують модель одного джерела перешкод, що об'єднує всі можливі джерела.

До третього функціонального перетворювача в системі передачі даних відноситься приймач – пристрій узгодження виходу каналі зв'язку з входом одержувача інформації [5]. Основне його завдання полягає у виділенні, по можливості без спотворень, з сигналу переданого повідомлення. Проте в будь-якій реальній системі передачі даних завжди, хоча б і з дуже малою ймовірністю, існують похибки відновлення повідомлення, коли передане і прийняте повідомлення не тотожні.

2. Математичний опис системи. За якісним описом йде друга фаза абстрагування – кількісний опис системи, що включає в себе побудову математичних моделей всієї системи та її функціональних перетворювачів – передавача, канал зв'язку і приймача. У математичному плані система вважається заданою за таких умов [8-10]:

- тим чи іншим чином визначені безлічі процесів на вході і виході кожного функціонального перетворювача;

- на основі причинно – наслідкових зв'язків встановлені відображення вхідних процесів у вихідні (математичні співвідношення також можна розглядати як відображення);
- вказані зв'язки між кожною парою функціональних перетворювачів.

Висновки з даного дослідження. При проведенні дослідження були розглянуті основні поняття теорії і техніки передачі даних, даються загальні уявлення про моделі систем і каналів зв'язку, описуються оператори перетворення сигналів в різних пристроях систем зв'язку, а також формулюються основні проблеми теорії передачі даних. Також зазначалося, що при побудові математичної моделі каналу необхідно враховувати фізичні перетворення сигналу в реальній лінії зв'язку, описати безліч його вхідних в просторі станів і вихідних сигналів, а також задати два відображення: перехідне і виходу.

Список використаних джерел

1. Статистическая теория связи и ее практические приложения / Под ред. Б.Р. Левина. – М.: Связь, 1979. – 288 с.
2. Возенкрафт Дж., Джекобс И. Теоретические основы техники связи / Пер. с англ.; Под ред. Р.Л. Добрушина. – М.: Мир, 1969. – 640 с.
3. Калман П., Фалб П., Арbib М. Очерки по математической теории систем / Пер. с англ.; Под ред. Я.Э. Цыпкина. – М.: Мир, 1971. – 400 с.
4. Козловский Д.Д., Конторович В.Я., Широков С.М., Модели непрерывных каналов связи на основе стохастических дифференциальных уравнений / Под ред. Д.Д. Кловского. – М.: Радио и связь, 1984. – 248 с.
5. Левин Б.Р., Шварц В. Вероятностные модели и методы в системах связи и управления. – М.: Радио и связь, 1985. – 312 с.
6. Мороз А.И. Курс теории систем: Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикладная математика". – М.: Высш. шк., 1987. – 304 с.
7. Панфилов И.П., Дырда В.Е. Теория электрической связи: Учебник для техникумов. – М.: Радио и связь, 1991. – 344 с.
8. Стикарев А.А., Фалько А.И., Оптимальный прием дискретных сообщений. - М.: Связь, 1978. – 328 с.
9. Харкевич А.А. Борьба с помехами. – М.: Наука, ГР ФМЛ, 1965. – 276 с.
10. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике / Пер. с англ., Под ред. Р.Л. Добрушина, О.Б. Лупанова с предисловием А.Н. Колмогорова. – М.: Иностран. лит., 1963. – 830 с.

Делістьянов Р.Л.

*Науковий керівник:
д.т.н., професор Пашков Д.П.*

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

У статті запропонована модель проведення екологічного моніторингу на підприємстві з використанням сучасних технічних і інформаційних систем для контролю навколишнього природного середовища та визначення її змін параметрів на основі проведення моніторингу. У роботі здійснюється обґрунтування необхідності використання геоінформаційних систем, представлена структурна схема моделі та особливості її роботи.

Ключові слова: екологічний моніторинг, модель, навколишнє природне середовище, промислове підприємство

Делістьянов Р.Л.

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье предложена модель проведения экологического мониторинга на предприятии с использованием современных технических и информационных систем для контроля окружающей среды и определения ее изменений параметров на основе проведения мониторинга. В

работе осуществляется обоснование необходимости использования геоинформационных систем, представлена структурная схема модели и особенности ее работы.

***Ключевые слова:** экологический мониторинг, модель, окружающую природную среду, промышленное предприятие*

Delistyanov R.

DEVELOPING MODELS OF ENVIRONMENTALLY COMPANIES MONITORING THROUGH THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

In the article the model of environmental monitoring at using modern technology and information systems to monitor the environment and define its parameters change based monitoring. The work carried justification for the use of geographic information systems, shows the block diagram model and features of its work.

***Keywords:** environmental monitoring, model, environment, industrial plant*

Актуальність теми. На сьогоднішній день екологічний моніторинг можна віднести як окремий напрямок діяльності що стосується спостереження за параметрами навколишнього природного середовища (НПС). Екологічний моніторинг є одним з ефективних елементів організаційно-економічного механізму, який здійснюється з метою визначення параметрів НПС з подальшим аналізом та прогнозуванням стану довкілля. Це потрібно для виявлення екологічних наслідків впливу зовнішнього та внутрішнього характеру відповідності діяльності промислових підприємств. Тому екологічний моніторинг можна розглядати як механізм управління навколишнім середовищем [1]. Особливого значення набуває екологічний моніторинг у зв'язку з розвитком промислової діяльності і введенням в господарський оборот різних об'єктів хімічної та переробної діяльності, розвитком і розширенням області застосування складних виробництв.

Аналітичний огляд даного напрямку досліджень. Аналіз літератури [2, 3, 4] свідчить, що екологічний моніторинг є одним з найбільш ефективних інструментів управління (регулювання) впливом на навколишнє середовище суб'єктів господарювання. На сучасному етапі розвитку промислових відносин екологічний моніторинг отримав широке поширення тісно пов'язуючи екологічні та економічні аспекти діяльності підприємств. При цьому екологічний моніторинг є як складова та інструмент в системі управління підприємством, який дозволяє підвищити ефективність природоохоронної діяльності [3, 4].

Екологічний моніторинг націлений на виявлення та оцінку потенційно негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я населення всіх аспектів діяльності підприємств [2]. Практика проведення екологічних моніторинрів показує, що процедура і зміст екологічного моніторингу мають узагальнену оцінку впливу на навколишнє середовище, і в цих процедурах присутні елементи досліджень і прогнозування потенційних впливів на навколишнє середовище (визначення оцінки ризику).

На сучасному етапі активно використовуються і широко впроваджуються в діяльності при проведенні екологічного моніторингу інформаційні технології. Сьогодні це в основному завдання пов'язані з обробкою і оформленням результатів моніторингу. Однак стрімкий розвиток інформаційних технологій дозволяє вирішувати не тільки статистичні задачі, але і більш широкий перелік, таких як: формування баз даних картографічних основ підприємства та її елементів; формування інформаційної бази результатів діяльності підприємства, які впливають на екологічний стан території; аналіз впливу підприємства (кількісний і якісний) на екологічний стан території; розробка рекомендацій для керівництва і органів управління і планування території. Тому виникає актуальне наукове завдання яке полягає в обґрунтуванні і виборі сучасних інформаційних технологій.

Тому, метою статті є розробка моделі екологічного моніторингу підприємства на основі використання сучасних геоінформаційних технологій.

Основні результати дослідження. У найбільш загальному вигляді під екологічним моніторингом будемо розуміти процес отримання та оцінки об'єктивних даних у

відповідній професійній діяльності, який встановлює рівень їх відповідності певним критеріям, нормам і стандартам. Сьогодні екологічний моніторинг поступово перетворюється у велику взаємопов'язану систему контрольної діяльності на підприємстві. При цьому метою проведення моніторингу є широке використання результатів для вдосконалення та підвищення ефективності діяльності виробництва підприємства з мінімальним впливом на навколишнє середовище.

Наведені визначення екологічного моніторингу підкреслюють відмінні риси, з якими пов'язана його висока ефективність, підтверджена на практиці. У концентрованому вигляді ці особливості сформульовані в принципах екологічного моніторингу, які полягають [4, 5]:

- підтримки екологічного моніторингу керівництвом або власником об'єкта (суб'єкта), використання результатів (висновків) моніторингу для розробки коригуючих та попереджувальних заходів;

- наявність процедур, що забезпечують неупереджений, чіткий і ясний виклад результатів екологічного моніторингу у висновках;

- незалежність функцій екологічного моніторингу від адміністрації суб'єкта, якого проводять моніторинг, від будь-якої третьої сторони, в тому числі від державних органів, які довірили моніторингу проведення перевірки;

- визначеність цілей, термінів, ресурсів і періодичності екологічного моніторингу;

- об'єктивність, компетентність моніторингові у своїй сфері діяльності і специфіці об'єкта, якого проводять моніторинг;

- адекватність збору та аналізу інформації, інтерпретації та документування результатів цілям моніторингу;

- наявність процедур, які гарантують якість результатів екологічного моніторингу та конфіденційність інформації;

- презумпція потенційної екологічної небезпеки господарської та іншої діяльності;

- комплексність аналізу економічних та екологічних показників діяльності суб'єкта, якого проводять моніторинг, з використанням системних методів;

- відповідальність моніторингові за висновки за результатами перевірки;

- наявність критеріїв моніторингу, що забезпечують оцінку інформації та отриманні однозначних висновків за результатами екологічного моніторингу.

Незалежність і об'єктивність оцінок і висновків екологічного моніторингу забезпечується на основі застосування різних методів. Тому серед основних принципів слід зазначити комплексність моніторингу (охоплення всіх впливів на навколишнє середовище – від впливу на екосистеми до здоров'я і безпеки населення, включаючи проблеми виробничої безпеки), що відрізняє екологічний моніторинг від інших видів моніторингу.

Існує значний перелік завдань, які, як показала практика, успішно можуть бути вирішені з використанням процедур і методів екологічного моніторингу, до яких відносяться:

- сприяння підприємствам у визначенні (розробці) та реалізації екологічної політики, формуванні пріоритетів по здійсненню запобіжних заходів, спрямованих на виконання екологічних вимог;

- формування пріоритетів у здійсненні превентивних заходів, спрямованих на виконання природоохоронних норм і правил;

- підготовка пропозицій щодо організації природоохоронної діяльності на підприємстві та зниження екологічного ризику, пов'язаного з впливом на навколишнє середовище;

- отримання достовірної інформації про діяльність суб'єкта господарювання (стан навколишнього середовища) у сфері охорони навколишнього середовища і природокористування, оцінка фактичного (у порівнянні з декларованим) впливу організації на навколишнє середовище;

- створення інструменту реалізації основних напрямів регулювання природоохоронної діяльності та природокористування, забезпечення сталого розвитку;

- інтеграція діяльності в галузі охорони навколишнього середовища з економічними, соціальними та іншими напрямками (сферами) діяльності підприємства.

Тобто екологічний моніторинг націлений на виявлення існуючих або потенційних проблем, пов'язаних з впливом на навколишнє середовище, з якими стикається або може зіткнутися керівництво підприємства і вироблення заходів щодо їх вирішення або попередження.

Ефективність екологічного моніторингу обумовлена в першу чергу економією фінансових коштів за рахунок більш раціонального ведення природокористування та дотримання вимог природоохоронних норм і правил.

Враховуючи вищезазначене, розробимо модель екологічного моніторингу підприємства з урахуванням використання сучасних інформаційних технологій. Дана модель представлена на рис.1.

Організація і проведення екологічного моніторингу. Для проведення екологічного моніторингу існують певні умови, тобто деякий набір ситуацій, при яких проведення екологічного моніторингу необхідно.

В існуючу виробничу систему пропонується впровадження певних датчиків контролю параметрів для постійного моніторингу підприємства. У разі критичної зміни результатів параметрів керівництво приймає рішення про проведення екологічного моніторингу, для визначення елементів виробництва які впливають на екосистему регіону. При цьому запропонований підхід до проведення екологічного моніторингу відрізняється методично і принципами, які регламентують оцінку тих чи інших екологічних аспектів діяльності підприємства, висновками та рекомендаціями.

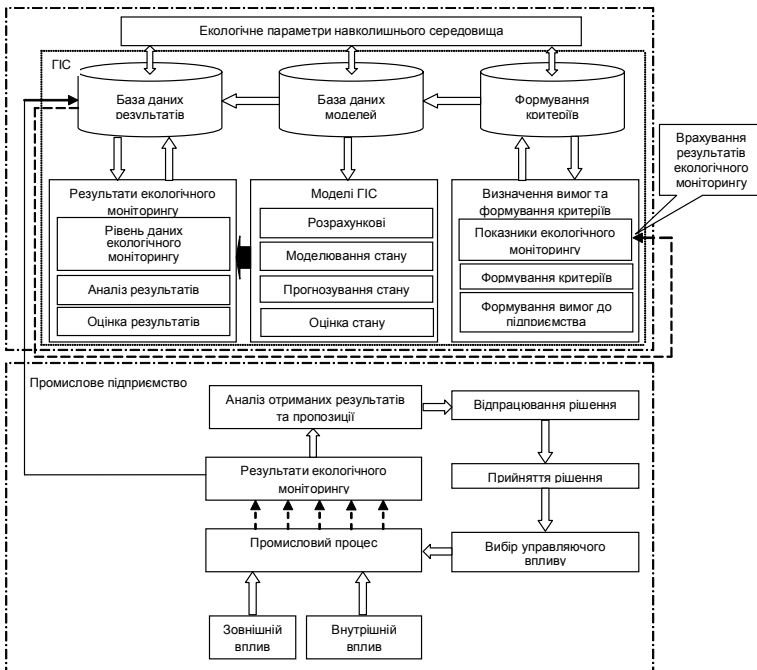


Рис. 1. Структурна схема моделі екологічного моніторингу підприємства

Особливістю запропонованої процедури проведення екологічного моніторингу є використання геоінформаційних систем (ГІС), які дозволяють реалізувати: графічні матеріали забруднення території; рівні забруднення водних ресурсів у різні пори

року; якість атмосфери і визначення кількості викидів у повітря; карти ґрунтів; міграція хімічних елементів; дренажні системи і відкриті канали; топографічні карти місцевостей та інші [5, 6].

На початковому етапі необхідне формування вимог до системи виробництва, а також критеріїв ефективності.

Результатами екомоніторинга є кількісна та якісна оцінка ефективності систем екологічного управління підприємством. Кількісна оцінка ефективності систем екологічного управління здійснюється на основі системи різноманітних критеріїв і показників. У завдання екологічного моніторингу може входити не тільки аналіз представленої підприємством динаміки зміни показників, але і обґрунтування використання додаткових критеріїв та показників, які дозволяють більш повно оцінювати ефективність всієї діяльності підприємства.

Якісна оцінка ефективності систем екологічного управління підприємством – це оцінка екологічної спроможності промислових підприємств. Екологічна спроможність промислових підприємств якісно оцінюється за намірами, діями, які вживаються і досягнутим результатам, в першу чергу по ініціативним добровільним видам діяльності в галузі екологічного управління та менеджменту [5].

Запропоновані критерії можуть використовуватися при проведенні програм як зовнішнього, так і внутрішнього екологічного моніторингу підприємства з розробкою за результатами оцінки широкого спектру рекомендацій і пропозицій щодо підвищення ефективності екологічного управління та менеджменту.

Після формування критеріїв, визначення показників та умов функціонування підприємства необхідно здійснити вибір моделі [6], яка дозволить вирішити завдання впливу на екосистему регіону та усунення наслідків. Тому метою використання різних моделей для підприємства та прилеглих до нього територій є отримання достовірної інформації про фактичний стан складових елементів: якості ґрунтів, процесів, що відбуваються у водному і повітряному середовищах, що на них впливає, які рішення необхідно приймати для зниження впливу на навколишнє середовище, не змінюючи кількісних і якісних характеристик продукції.

Результати проведення екологічного моніторингу повинні бути зведені в єдину базу даних, що дозволить відстежити і спрогнозувати поточну ситуацію, а також надасть можливість представити чіткі висновки та рекомендації впливу підприємства на відносно гармонійне функціонування територій як складової частини більш високою за ієрархією регіону.

Актуальним завданням залишається розробка і затвердження галузевих методик проведення екологічного моніторингу підприємств, територій, їх окремих складових, ландшафтів на єдиній методичній базі. Особливо це є важливим для питань впливу техногенно-небезпечних підприємств та їх вплив на навколишнє середовище з урахуванням зміни різних факторів.

Аналіз та оцінка екологічних аспектів може проводитися також і за результатами порівняння з діяльністю з іншими аналогічними методиками. Проте тут існує проблема вибору аналога, на який слід рівнятися або використовувати як еталон.

Аналіз і оцінка результатів екологічного аспекту і формулювання висновків за результатами екологічного моніторингу може проводитися шляхом порівняння з встановленими нормами і стандартами, що регламентують вимоги до виробництва, організаційної структури, системи управління, окремих виробничих процесів та ін. Саме цей підхід є найбільш придатним, що забезпечує спадкоємність, порівняння результатів екологічного моніторингу, можливість відстеження змін (позитивних і негативних) у діяльності та стан виробництва. Порівняння показників діяльності виробництва до вимог, що регламентують цю діяльність та її результати.

Висновки. В ході проведених дослідженнях та аналізу літератури в статті запропонована модель проведення екологічного моніторингу підприємства на основі використання геоінформаційних систем. Досвід проведення екологічних досліджень свідчить про те, що існує безліч можливостей ефективного використання його результатів. Це дозволить:

- моделювання поточної і прогнозування екологічних ризиків виробництва;
- вироблення оптимальних управлінських рішень;
- ідентифікувати на ранніх стадіях джерела впливу на виробництво і навколишнє середовище;
- оптимізація споживання ресурсів;
- обґрунтування доцільності проведення додаткових досліджень і наукових досліджень;
- обґрунтування впровадження альтернативних варіантів, пропозицій щодо застосування нової техніки, природоохоронних та інших заходів;
- оцінка додаткових капітальних і виробничих витрат за варіантами рішень і термінами їх окупності;
- можливе зменшення або виключення існуючих і зниження ризику виникнення додаткових штрафних санкцій та еколого-економічної відповідальності (відшкодування збитків);
- визначення додаткових витрат на розвиток системи моніторингу та виробничого екологічного контролю – зміна витрат на експлуатацію систем регулювання впливу на навколишнє середовище;
- зменшення виробничих витрат і можливий прибуток, пов'язаний з появою додаткової продукції.

Список використаних джерел

1. Боголюбов В.М. Моніторинг довкілля / [В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Мокін та ін.] за редакцією В.М. Боголюбов і Т.А. Сафронова / – Херсон: Гринь Д.С. – 2011. – 530 с.
2. Егорова Л. Г. Проблемы управления качеством окружающей среды/ Л. Г. Егорова // Экология производства. – 2004. – № 2. – С. 24-36.
3. Екологічне управління / В. Я. Шевчук, Ю. М. Саталкін, Г. О. Білявський [та ін.]. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
4. Бусыгин Б. С. Инструментарий геоинформационных систем: [справочное пособие] / Бусыгин Б. С., Гаркуша И. Н. – К. : ИРГ "ВБ", 2000. – 172 с.
5. Застосування інформаційних технологій в управлінні навколишнім середовищем // Під ред. В. Чабанюка. – К. : Мінекобезпеки України, ГЕО, 1998. – 125 с.
6. Півняк Г.Г. Моделювання геотехнічних систем / [Г.Г. Півняк, О.М. Шашенко, О.О. Сдвижкова, Б.С. Бусигін та ін.]; під ред. Підняка Г.Г. – Д.: Національний гірничий університет. – 2009. – 252 с

Наукове видання

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ

ЗБІРНИК

НАУКОВИХ РЕФЕРАТИВ МАГІСТРАНТІВ ФАКУЛЬТЕТУ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ УПРАВЛІННЯ – 2017

Відповідальні за наукове і літературне редагування

Савенков Олександр Іванович, д.т.н., проф., Лопатін Олексій Костянтинович, д.ф-м.н., проф., Фалоський Олександр Олександрович, к.т.н. (доц. за посадою), Пашков Дмитро Павлович, д.т.н., проф., Селін Олександр Миколайович, к.т.н., доц., Нестеренко Олександр Васильович, к.т.н., доц., Курченко Олег Анастасійович, к.т.н., доц., Ніколайчук Валерій Йосипович, ст. викладач, Партацький Дмитро Петрович, ст. викладач, Черненко Ольга Борисівна, ст. викладач, Ковтунець Олень Володимирович, ст. викладач.

Відповідальний технічний редактор, комп'ютерна верстка
Цаплук І.В.

Підписано до друку 3.02.2017.
Формат 60 x 84^{1/16}. Папір офсетний. Друк офсетний. Гарнітура Times New Roman
Суг. Ум. друк. арк. 3,82. Обл.-вид.арк. 6,56. Наклад 300 прим. Зам. 45.

ВНЗ «Національна академія управління»
03151, Україна, Київ, вул. Ушинського, 15
тел., факс: (044) 242-24-64, 242-10-95
E-mail: office@nam.edu.ua; NAU-kniga@ukr.net; Інтернет: www.nam.kiev.ua.

Віддруковано в друкарні
ТОВ «Наш формат», 02105,
м. Київ, пр-т Миру, 7