

## REFERENCE

1. Savoschenko, A. (2005), *Infrastruktura tovarnogo rinku* [Infrastructure commodity market], Kyiv National Economic University, Kyiv, Ukraine.
2. The official site of the State Statistics Service of Ukraine, available at: <http://ukrstat.gov.ua/> (access June 23, 2015).
3. Parkhomenko, O.V. (2006), "The role of information and analytical support in the management of functional systems", *Problemy nauky*, no. 10, pp. 18-22.
4. Brahyna, L.A. and Danko, T.P. (2005), *Torhovoje delo: ekonomyka i orhanyzatsyya: Uchebnyk* [Trading Business: Economics and Organization: Tutorial], INFRA-M, Moscow, Russia.
5. Brihkhem, E.F. (1997), *Osnovy finansovoho menedzhmentu* [Fundamentals of Financial Management], Molod, Kyiv, Ukraine.
6. Neil M. Ford, Orville C. Walker and Gilbert, A. (1997), *Sales Force Management*, 5th ed., Richard Irwin, A Times Mirror Higher Education Group Inc. Company, USA.
7. Hammer, M. and Champy, J. (2003), *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, HarperBusiness Essential, NY, USA.
8. Baranovskaya, T.P. and Loyko, Y.V. (2005), *Informatsyonnye systemy i tekhnolohyy v ekonomyke* [Information systems and technologies in economy], Fynansy i statistika, Moscow, Russia.
9. Company "Antegra consulting" / Poddubny, A., "Calculation of economic benefit from the introduction of automation systems", available at: [www.antegra.ru/news/experts/\\_det-experts/4](http://www.antegra.ru/news/experts/_det-experts/4) (access June 23, 2015).

УДК 330.4:657.922:303.4 (477)

## МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБІГУ ПІДПРИЄМСТВА

Шаповалова В.О., к.е.н., викладач, Максишко Н.К., д.е.н., професор

*Запорізький національний університет  
Україна, 69000, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66*

victoria2909@mail.ru, maxishko@ukr.net

У статті досліджено особливості впровадження електронного документообігу на підприємствах. Систематизовано проблеми впровадження систем електронного документообігу (СЕД), електронної звітності в органах державної влади та комерційних структурах. Проаналізовано існуючі системи електронного документообігу, що використовуються на підприємствах України, визначені їх основні переваги та недоліки. Розглянуто такі СЕД, що функціонують у середовищі: 1С: Документообіг, CompanyMedia (розробник компанія «Інтертраст»); DocsVision, SharePoint і Діло (компанії ЕОС); Directum, Теза (від російського розробника «Хоулмонт»); програмну розробку Cognitive Technologies (ЕІ ЄВФРАТ). Визначено, що одним із лідерів ринку є 1С. Перевагами системи є сервіси ведення договорів, web-клієнта, управління роботами, інтеграції з 1С, ведення клієнтської бази та архіву документів, введення і розпізнавання документів (OCR), а також звернення громадян. Проаналізовано поняття ефективності впровадження електронного документообігу. Визначено ефективність впровадження системи електронного документообігу за допомогою методології нечіткого моделювання. Запропоновано використання таких вхідних змінних, як скорочення невиробничих, тимчасових витрат – показник ефективності в термінах часу; прискорення інформаційних потоків – показник ефективності у термінах інформації; економія вартості ресурсів і матеріалів. Як вихідну змінну обрано оцінку рівня ефективності від впровадження СЕД, яку представлено лінгвістичною змінною «рівень ефективності впровадження та застосування систем електронного документообігу  $x$ ». Для отримання значення лінгвістичної змінної, яке має бути покладено в основу прийняття рішення щодо ефективності СЕД  $x$ , застосовано композиційне правило, запропоноване Л. Заде, яке формалізує нечіткий логічний вивід щодо нечітких посилок та висновку. Розроблена база знань у вигляді правил виводу для подальшого застосування алгоритму Мамдані.

*Ключові слова: система, електронний документообіг, електронна звітність, ефективність впровадження системи електронного документообігу, моделювання ефективності.*

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА ПРЕДПРИЯТИЯ

Шаповалова В.А., к.э.н., преподаватель, Максишко Н.К., д.э.н., профессор

*Запорожский национальный университет  
Украина, 69000, г. Запорожье, ул. Жуковского, 66*

В статье исследованы особенности внедрения электронного документооборота на предприятиях. Систематизированы проблемы внедрения систем электронного документооборота (СЭД), электронной отчетности в органах государственной власти и коммерческих структурах. Проанализированы существующие системы электронного документооборота, определены их основные преимущества и недостатки. Рассмотрены СЭД, которые активно развиваются в среде 1С: Документооборот, CompanyMedia (от компании «Интертраст»), DocsVision, SharePoint и Дело (компании ЭОС), Directum, Тезис (от российского разработчика «Хоулмонт»), программную разработку Cognitive Technologies (Е1 ЕВФРАТ). Определено, что одним из лидеров рынка является 1С. Преимуществами системы являются сервисы ведения договоров, web-клиента, управление работами, интеграции с 1С, ведение клиентской базы и архива документов, ввода и распознавания документов (OCR), а также обращения граждан. Проанализировано понятие эффективности внедрения электронного документооборота. Определена эффективность внедрения системы электронного документооборота с помощью методологии нечеткого моделирования. Предложено использование таких входных переменных, как сокращение непроизводительных, временных затрат – показатель эффективности в терминах времени; ускорение информационных потоков – показатель эффективности в терминах информации; экономия стоимости ресурсов и материалов. Как исходную переменную выбрано оценку уровня эффективности от внедрения СЭД, представленная лингвистической переменной «уровень эффективности внедрения и применения систем автоматизированного документооборота». Для получения значения лингвистической переменной, которое должно быть положено в основу принятия решения об эффективности СЭД х, применено композиционное правило, предложенное Л. Заде, которое формализует нечеткий логический вывод по нечетким посылкам и заключению. Разработана база знаний в виде правил вывода для дальнейшего применения алгоритма Мамдани.

*Ключевые слова: система, электронный документооборот, электронная отчетность, эффективность внедрения системы электронного документооборота, моделирование эффективности.*

## EFFICIENCY MODELING OF ENTERPRISE ELECTRONIC DOCUMENT IMPLEMENTATION EVALUATION

Shapovalova V.O., PhD in Economics, the teacher,  
Maksishko N.K., Doctor of Economics, the professor

*Zaporizhzhya National University  
Ukraine, 69000, Zaporizhzhya, Zhukovsky str., 66*

In the article the features are analyzed of electronic document on the enterprises. It is systematized problems of implementation of electronic document management systems (EDMS), electronic reporting in government and commercial organizations. It is analyzed existing electronic document management system, defined by their main advantages and disadvantages. It is named the EDMS that are actively developing and established in the user's environment 1С: Document, CompanyMedia (from "Intertrust»), DocsVision, SharePoint, and Delo (EOS), Directum, Thesis (Russian Developer "Houlmont") and software development Cognitive Technologies (E1 Euphrates). It was determined that one of the market leaders is 1С, as among the advantages of the system is conducting services contracts, web-client, work management, integration with 1С, maintaining the customer base and archive documents, enter and document recognition (OCR), a well as the complaints of citizens. It is analyzed the effectiveness of the concept of electronic document. It is analyzed the efficiency of the introduction of electronic document management systems using fuzzy modeling methodology. It is proposed to use these input variables as the reduction of non-productive, time-consuming – performance indicator in terms of time; acceleration of information flows – performance indicator in terms of information; saving the cost of resources and materials. As an initial assessment of the selected variable level of effectiveness of the introduction of the EDMS represented the linguistic variable "level of appropriateness of the implementation and application of automated workflow." To get the value of linguistic variable, which should be put in the basis of a decision on the advisability of investing in the EDMS x, applied compositional rule proposed by Zadeh, which formalizes the fuzzy inference on fuzzy assumptions and conclusions. It is developed knowledge base in the form of inference rules for further use of the algorithm of Mamdani.

*Key words: system, electronic document management, electronic reporting, the effectiveness of the introduction of electronic document management system, modeling efficiency.*

## ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Впровадження електронного документообігу є нагальним завданням не тільки для великих компаній, але й організацій середнього та малого бізнесу. За статистикою 15% паперових документів в організаціях губляться, а для їх пошуку працівники витрачають близько 30% свого часу [1], тому актуальність впровадження системи автоматизації документообігу не підлягає сумніву.

Під системою автоматизації документообігу (або системою електронного документообігу – СЕД) розуміють організаційно-технічну систему, що забезпечує процес створення, управління доступом і поширення електронних документів у комп'ютерних мережах, а також забезпечує контроль над потоками документів в організації [2].

Використання СЕД спрямоване на полегшення виконання рутинних щоденних завдань, прискорення часу перебігу всіх бізнес-процесів. Функціонування системи електронного документообігу пов'язане зі створенням, перетворенням та зберіганням даних, необхідних для всього підприємства, тому її впровадження здійснюється в усіх підрозділах. При цьому виявляється низка особливостей, які важливо враховувати керівнику компанії та ІТ-фахівцям. Також необхідно підготувати персонал до впровадження СЕД, пояснити переваги нової організації робочого процесу.

Сьогодні конкуренція на ринку СЕД досить щільна. Більше 60% ринку контролюють п'ять компаній: EMC, Cognitive Technologies, «1С», «Directum» і Microsoft. Перед керівництвом організації постають завдання: вибір конкурентної СЕД, способів її впровадження, а також оцінка ефективності результатів роботи автоматизованої системи на підприємстві. Виконання останнього завдання ускладнене тим, що крім певних кількісних оцінок часткових ефектів від впровадження, мають місце якісні або оціночні судження (зокрема, лінгвістичні оцінки), отримані за допомогою експертів. Це зумовлює актуальне завдання розробки математичної моделі для оцінювання ефективності впровадження і функціонування системи електронного документообігу з урахуванням наявності кількісних та якісних оцінок досягнутих ефектів.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідженню сутності, властивостей та економічних аспектів використання інформаційних ресурсів на підприємствах приділили багато уваги зарубіжні та вітчизняні вчені, серед яких О. В. Алексеев, В. Н. Амітан, Н. Вінер, В. К. Галіцин, В. М. Глушков, К. Єрроу, М. М. Іванов, М. М. Лепа, В. М. Порохня, М. Спенс, П. Страссман, О. П. Суслов, Дж. Стиглиц, В. Ф. Ситник. Зокрема, в [1] наведено методи оцінювання економічної ефективності та управління з використанням інформаційних ресурсів та урахуванням специфіки об'єктів ринкових відносин. Проте питання використання СЕД не розглядалося.

Серед публікацій з питань розвитку систем електронного документообігу, електронної звітності, а також визначення ефективності впроваджень СЕД можна виділити наукові нароби Г. Асеева, О. Ганжели, І. Жукової, О. Калачикова, С. Лимара, М. Цивіна, С. Дубової та інших. Низку досліджень присвячено проблемам впровадження електронного документообігу, а також аналізу ризиків, які виникають під час цього процесу. Зокрема, це роботи І. Ольшанського, А. Порятюя, Д. Птіцина, Д. Сахарука, М. Слободнянюка, О. Целуйка, О. Шпирку, О. Матвієнка тощо. У [2, 3] зазначено особливості та проблеми впровадження системи електронного документообігу. Але відсутнім є підхід до визначення ефективності впровадження систем електронного документообігу, який би дозволив оцінити ефективність подібних впроваджень як для користувача, так і для замовника.

Особливістю результатів впровадження системи електронного документообігу в багатьох напрямках є неможливість визначення чітких кількісних оцінок отриманого ефекту. Тому при

оцінці ефективності є доцільним застосування суб'єктивно-об'єктивних оцінок та досвіду експертів – користувачів системи. Це зумовлює розробку та обґрунтування нових підходів та методів оцінювання. Зокрема, до таких методів належать методи нечіткої математики [4-6].

### **ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ**

Метою статті є розробка інструментарію якісного оцінювання рівня ефективності впровадження системи електронного документообігу на базі методів нечіткої математики.

### **ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Для узагальнення оцінки результатів впровадження в роботі розглянуто СЕД, які є на даний час найбільш поширеними в реальній економіці: «1С: Документообіг», «CompanyMedia» від компанії Інтертраст; «DocsVision», «SharePoint» і «Діло» компанії ЕОС; «Directum», «Теза» від російського розробника Хоулмонт та програмну розробку Cognitive Technologies – «Е1 ЄВФРАТ». Зауважимо, що окрім представлених, на ринку СЕД працюють ще кілька десятків систем, проте більшість із них не набула масштабного поширення.

Продукти лідерів ринку мають схожий набір ключових функцій (реєстрація документів, контроль життєвого циклу, маршрутизація, формування звітів тощо). Тому проводити порівняння систем за цими критеріями практичного сенсу не має. З іншого боку, при виборі системи підвищений інтерес представляють можливості, які є трендами ринку і вкрай необхідним доповненням функціоналу СЕД при роботі з документами в організаціях різного рівня. У деяких розробників вони поряд із основними можливостями входять до базового функціоналу.

До них слід віднести сервіси ведення договорів, web-клієнта, управління роботами, інтеграції з базовою функціональною системою автоматизації підприємства (наприклад, 1С-Підприємство), ведення клієнтської бази та архіву документів, введення і розпізнавання документів (OCR), а також звернення громадян. Найближчим часом до цього списку можуть увійти і такі інновації, як можливості гейміфікації і соціалізації рішень. Це, свого роду, новий етап розвитку СЕД, що допускає подання інформації в ігровій формі, а також комунікації між користувачами системи за принципами організації, близькими до соціальних мереж.

З огляду на можливості сучасних програмних продуктів, при впровадженні СЕД підприємства зазвичай отримують такі ефекти:

- 1) скорочення часу на виконання рутинних операцій по роботі з документами;
- 2) оптимізацію структури та змісту діяльності окремих підрозділів підприємства і всієї організації в цілому;
- 3) отримання додаткової аналітичної інформації, яка може бути використана для прийняття багатьох важливих управлінських рішень.

Зазначені ефекти мають прямий вплив на економічну ефективність бізнес-процесів, що відбуваються в організації (підприємстві). Проте комплексну економічну ефективність, що враховує не тільки ефект від економії часу, але й ефект економії ресурсів та матеріалів, прискорення обігу інформації на підприємстві, кількісно оцінити досить складно. При цьому чим масштабніший документообіг на підприємстві, тим складніше отримати оцінку впровадження СЕД.

Тому в цій роботі пропонується оцінювати ефективність впровадження системи електронного документообігу якісною оцінкою (за її рівнями) на основі комплексного оцінювання ефектів, що отримано.

Позначимо СЕД, результати впровадження якої оцінюються через  $x$ . Для вимірювання комплексної оцінки рівня ефективності впровадження СЕД  $x$  на підприємстві введемо лінгвістичну змінну  $E(x)$ .

Множину можливих значень змінної  $E(x)$  сформуємо з оціночних суджень (у вигляді лінгвістичних оцінок) про рівень ефективності впровадження СЕД (наприклад, «низький», «середній», «високий»). У результаті отримаємо терм-множину  $T = \{R_1, \dots, R_k, \dots, R_K\} = \{\text{Низький}, \text{Середній}, \text{Високий}\}$ , де  $K$  – кількість оціночних рівнів.

Як чинники якісної оцінки  $E(x)$  рівня ефективності впровадження СЕД  $x$  будемо розглядати показники, які порівнюють витрати часу та інших ресурсів до і після впровадження систем електронного документообігу. До таких показників, зокрема, належать:

- 1) показник скорочення невиробничих часових витрат ( $p_1$ ), який розраховується як відношення обсягу часу, що витрачається на обробку документів (реєстрація, розсилка, час на пошук документів, час виконання контрольних операцій за документами і дорученнями) до впровадження СЕД до обсягу аналогічних витрат часу після впровадження СЕД;
- 2) показник прискорення інформаційних потоків ( $p_2$ ) – це відношення обсягу часу на передачу документа на виконання (пересилання документа між структурними підрозділами, час підготовки типових документів, час узгодження типових документів) до впровадження СЕД до обсягу аналогічних витрат часу після впровадження СЕД;
- 3) показник економії вартості ресурсів і матеріалів ( $p_3$ ) – відношення витрат на канцелярію (у грн.) до впровадження СЕД до значення аналогічних витрат після впровадження СЕД.

Очевидно, значення показників залежать від виду СЕД, яка планується до впровадження чи впроваджується. Тому можна вважати, що кожен з показників, що розглядається, є функцією від  $x$  (СЕД):  $p_j = p_j(x)$ ,  $j = \overline{1,3}$ .

Множину цих показників – вхідних змінних для якісної оцінки  $E(x)$  рівня ефективності впровадження СЕД  $x$  – позначимо  $P(x) = \{p_1(x), p_2(x), p_3(x), \dots, p_j(x), \dots, p_N(x)\}$ .

Хоча всі зазначені показники мають числовий вимір, проте в процесі встановлення відповідності числових значень якісним (лінгвістичним) оцінкам виникає певна невизначеність, нечіткість або «розмитість» понять. Тому для їх вимірювання доцільним є використання інструментарію нечіткої логіки (*fuzzy logic*).

Для кожного показника  $p_j(x) \in P(x)$  (базової змінної) визначимо діапазон його можливих значень, а також піддіапазони, на які цей діапазон може бути поділено. При цьому піддіапазони обираються таким чином, щоб за ними можна було висловити обґрунтовані та різні судження – якісні оцінки, які визначають лінгвістичне значення показника  $p_j(x)$  та у сукупності становлять відповідну йому терм-множину  $T^j = \{V_k^j, k = \overline{1, K^j}\}$ , де  $K^j$  – кількість градацій (значень) якісної (лінгвістичної) оцінки. Не втрачаючи загального змісту, покладемо  $T^1 = T^2 = T^3 = T = \{\text{Низький}, \text{Середній}, \text{Високий}\}$ .

На основі результатів проведеного дослідження та узагальнення наявного досвіду підприємств України відносно ефектів, що зумовлює застосування електронного документообігу, представимо область визначення обраних вище показників, які впливають на економічну ефективність впровадження системи, у вигляді табл. 1.

Співставимо кожному числовому показнику  $p_j(x)$ ,  $j = \overline{1, N}$  нечітке лінгвістичне значення (змінну)  $Z_j(x) = \left\{ \left( V_i^j, \mu_{V_i^j}(x) \right), i = \overline{1, K^j} \right\}$ , носієм якої є відповідна терм-множина  $T^j$  (тобто  $V_i^j \in T^j$ ), а функція належності  $\mu_{V_i^j}(x)$  визначає міру приналежності числового значення  $p_j(x)$  лінгвістичному значенню (оцінці)  $V_i$ .

Таблиця 1 – Область визначення нечітких показників ефективності впровадження та застосування систем електронного документообігу

Назва показника $p_j(x)$	Діапазон значень, яких набуває показник $p_j(x)$	Лінгвістичне значення показника $V_i^j(x)$
Показник скорочення невиробничих часових витрат ( $p_1(x)$ )	(0; 2)	Низький
	(0; 4)	Середній
	(3; $\infty$ )	Високий
Показник прискорення інформаційних потоків ( $p_2(x)$ )	(0; 2)	Низький
	(0; 4)	Середній
	(3; $\infty$ )	Високий
Показник економії вартості ресурсів і матеріалів ( $p_3(x)$ )	(0; 2)	Низький
	(0; 5)	Середній
	(3; $\infty$ )	Високий

Вид і параметри функції приналежності  $\mu_{V_i}(x)$  визначаються на основі прямих або опосередкованих методів. У цій роботі на основі аналізу гістограм розподілу значень показників  $p_j(x)$  на відповідно визначених для них діапазонів (табл. 1) та думки експертів було обрано квазідзвоноподібні функції належності.

Графічне представлення нормальних функцій належності  $\mu_{V_i}(x)$  для кожного з обраних вище показників  $p_j(x)$ ,  $j = \overline{1,3}$  ефективності від впровадження та застосування СЕД  $P(x) = \{p_1(x), p_2(x), p_3(x)\}$  наведено на рис. 1. Візуалізацію отримано за допомогою прикладного програмного пакета Matlab.

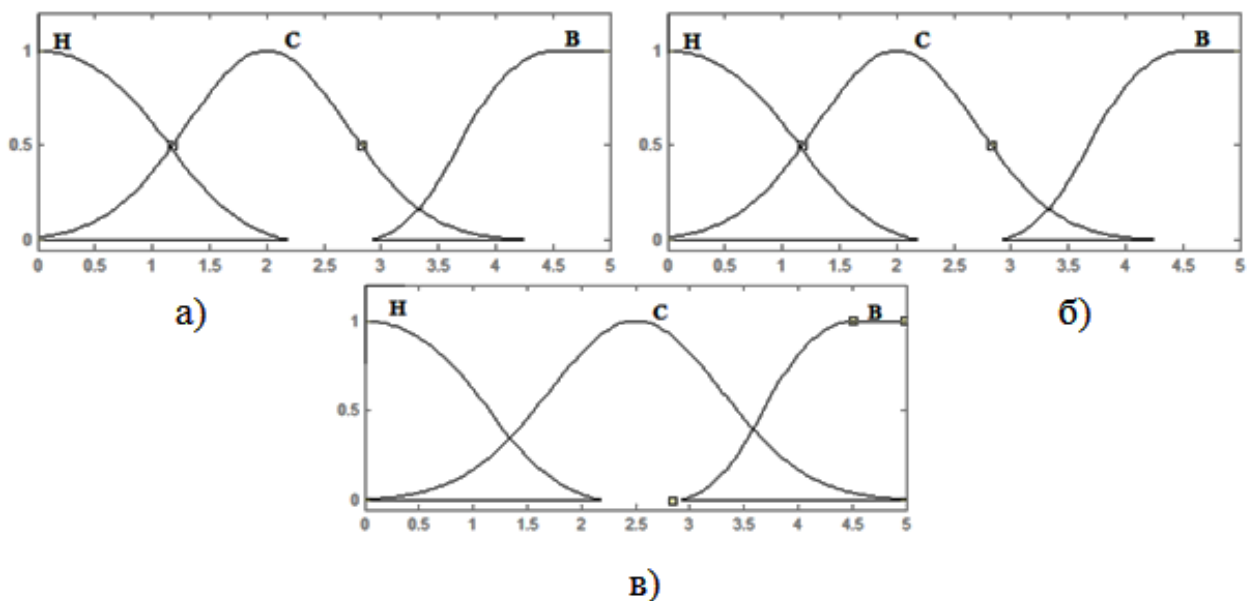


Рис. 1. Графічне представлення функцій належності вхідних змінних значення  $p_j(x)$  лінгвістичному значенню (оцінці)  $V_i \in \{H, C, B\}$  для :  
 а)  $p_1(x)$  – показника скорочення невиробничих часових витрат;  
 б)  $p_2(x)$  – показника прискорення інформаційних потоків;  
 в)  $p_3(x)$  – показника економії вартості ресурсів і матеріалів

Для отримання результуючого значення лінгвістичної змінної  $E(x)$ , яка може бути покладена в основу прийняття рішення щодо ефективності впровадження СЕД  $x$ , доцільно застосувати композиційне правило, запропоноване Л. Заде, яке формалізує нечіткий логічний вивід щодо нечітких посилок та висновку  $E(x)$ . Для його застосування необхідно розробити базу знань у вигляді правил виводу для подальшого застосування, зокрема, у нашому випадку алгоритму Мамдані. Правила отримання значень лінгвістичної змінної  $E(x)$  – «рівень ефективності впровадження та застосування систем електронного документообігу  $x$ » представлено в табл. 2.

Таблиця 2 – Правила отримання нечітких значень ефективності впровадження СЕД

№	Лінгвістичні значення показників			Лінгвістичне значення ефективності впровадження $E(x)$
	Показник скорочення невиробничих часових витрат $V_i^1(x)$	Показник прискорення інформаційних потоків $V_i^2(x)$	Показник економії вартості ресурсів і матеріалів $V_i^3(x)$	
1	Низький	Низький	Низький	Низький
2	Низький	Низький	Середній	Низький
3	Низький	Середній	Низький	Низький
4	Середній	Низький	Низький	Низький
5	Середній	Середній	Середній	Середній
6	Середній	Середній	Низький	Середній
7	Середній	Низький	Середній	Середній
8	Низький	Середній	Середній	Середній
9	Середній	Середній	Високий	Середній
10	Середній	Високий	Середній	Середній
11	Високий	Середній	Середній	Середній
12	Високий	Високий	Високий	Високий
13	Високий	Високий	Середній	Високий
14	Високий	Середній	Високий	Високий
15	Середній	Високий	Високий	Високий
16	Високий	Високий	Низький	Середній
17	Високий	Низький	Високий	Середній
18	Низький	Високий	Високий	Середній

Остаточний результат застосування моделі щодо визначення належності СЕД  $x$  певному рівню  $E(x) \in T^o$  обирається таке, для якого функція належності вихідної змінної  $E(x)$  буде найбільшою для заданих значень вхідних показників  $p_j(x)$ ,  $j = \overline{1, N}$ :

$$E(x) = R_k^* = \arg \max_{R_k \in T^o} \{\mu_{R_k}(x), k = \overline{1, K}\}.$$

Побудована нечітка модель визначення рівня ефективності впровадження системи електронного документообігу на підприємстві апробована на ТОВ «Крафт» та ІС: франчайзі ТОВ «Проком», діяльність яких спрямована на розробку, поставку та супровід прикладного програмного забезпечення, у тому числі систем електронного документообігу, зокрема, СЕД «ІС: Документообіг». Порівняння результатів експертного оцінювання фахівців підприємств та результатів, отриманих на основі побудованої моделі для 32 об'єктів впровадження (клієнтів ТОВ), виявило, що відхилення оціночних суджень отримано у трьох випадках (менше ніж 9%). Це дає змогу вважати результати позитивними та рекомендувати для використання в роботі з клієнтами.

Отримані при застосуванні побудованої нечіткої моделі результати можна використати для таких висновків щодо прийняття рішень та управління:

- при високому рівні ефективності впровадження та застосування СЕД система електронного документообігу повністю підходить для керівництва підприємства;
- при середньому рівні ефективності впровадження та застосування СЕД потрібні несуттєві зміни у внутрішній структурі чи інтерфейсі СЕД;
- при низькому рівні ефективності впровадження та застосування СЕД системи електронного документообігу потребують значних змін, які полягають у вдосконаленні їхньої структури та інтерфейсу.

## ВИСНОВКИ

Під час дослідження проаналізовано функціональні можливості та особливості систем електронного документообігу, що використовуються на підприємствах України, зокрема: «ІС: Документообіг», «CompanyMedia» (розробник компанія Інтертраст); «DocsVision», «SharePoint» і «Діло» (компанії ЕОС); «Directum», «Теза» (від російського розробника

«Хоулмонт»); програмну розробку «E1 ЄВФРАТ» (Cognitive Technologies). Виявлено, що на даний час усі СЕД задовольняють вимогам споживачів, надають базовий спектр послуг, проте мають і деякі конкурентні відмінності та переваги. Зокрема, до переваг системи ІС відносять сервіси ведення договорів, web-клієнта, управління роботами, інтеграції з ІС, ведення клієнтської бази та архіву документів, введення і розпізнавання документів (OCR), а також звернення громадян. Проте в результаті аналізу чинників загальної оцінки ефективності впровадження СЕД мають місце показники, що мають різну природу (якісну та кількісну). Тому для визначення ефективності впровадження системи електронного документообігу на підприємстві запропоновано використання методології нечіткого моделювання, на базі якої побудована нечітка модель, вхідними змінними якої є показники: скорочення невиробничих часових витрат; прискорення інформаційних потоків; економії вартості ресурсів і матеріалів. Вихідну змінну моделі – оцінку рівня ефективності від впровадження СЕД – представлено лінгвістичною змінною, яка відображає оціночне судження (наприклад, «низький», «середній» або «високий»). У межах проведення дослідної апробації моделі для клієнтів, що впроваджують або вирішують питання щодо впровадження СЕД, двох ІТ-підприємств виявлено збіг понад 90% оцінок та висновків, що дає змогу зробити висновок про прийнятний рівень адекватності моделі. Перспективою подальших досліджень є розширення множини вхідних змінних, розробка алгоритмів навчання та налаштування параметрів нечіткої моделі.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Галіцин В. К. Моделі і методи оцінки інвестиційних проєктів / В. К. Галіцин, О. П. Суслов, Ю. О. Кубушко. — К. : КНЕУ, 2005. — 166 с.
2. Кудрицька Ж. В. Проблеми ефективності реалізації електронного документообігу / Ж. В. Кудрицька // Державне управління: удосконалення та розвиток. — 2011. — № 5. — Режим доступу : <http://www.dy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=287>.
3. Охріменко Г. В. Основні принципи та проблеми впровадження електронного документообігу в організації / Г. В. Охріменко // Наукові записки. Серія : Культура та соціальні комунікації. — 2009. — Вип. 1. — С. 300—307.
4. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка : монографія / А. В. Матвійчук. — К. : КНЕУ, 2011. — 439 с.
5. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и ее применение к принятию приближенных решений / Л. Заде ; пер. с англ. — М. : Мир, 1976. — 167 с.
6. Чернов В. Г. Модели поддержки принятия решений в инвестиционной деятельности на основе аппарата нечетких множеств / В. Г. Чернов. — М. : Горячая линия-Телеком, 2007. — 312 с.

#### REFERENCES

1. Galitsyn, V.K., Syslov, O.P. and Kubushko, Yu.O. (2005), *Modeli i metody otsinky investitsinyh proektiv* [The models and methods of investment projects evaluation], KNEU, Kyiv, Ukraine.
2. Kudrytska, J.V. (2011), “The problems of electronic document fluent efficiency”, *Derjavne upravlinnya: udoskonalennya i rozvytok*, vol. 5, available at: [www.dy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=287](http://www.dy.nayka.com.ua/index.php?operation=1&iid=287) (access September 1, 2015).
3. Ohrimenko, G.V. (2009), “The basic principles and problems of electronic document fluent efficiency in organization”, *Naukovi zapysky. Seriya: Kultura ta sotsialni komunikatsii*, vol. 1, pp. 300-307.
4. Matviychuk, A.V. (2011), *Shtuchniy intelekt v ekonomitsi: neyronni merezhi, nechitka logika* [The artificial intelligence in Economics: neural nets, fuzzy logic], KNEU, Kyiv, Ukraine.
5. Zadeh, L. (1976), *Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ee primenenie k prinyatiyu priblizhzhennykh resheniy* [The linguistic variable and its application for approximate decision making], Mir, Moscow, Russia.
6. Chernov, V. (2007), *Modeli podderzhzki prinyatiya reshenii v investitsionnoi deyatelnosti na osnove apparata nechetkih mnozhzhestv* [The models of decision making support in the investment on the fuzzy sets base], Telekom, Moscow, Russia.