

Найвища ефективність функціонування інтегрованої інформаційної системи спостерігається на четвертому році реалізації проекту розвитку машинобудівної галузі.

**Висновки.** Проведено дослідження ефективності функціонування інтегрованої інформаційної системи машинобудівного підприємства та інвестиційного проекту його розвитку. Побудова інтегрованої інформаційної системи проведена за допомогою побудови шарів ефективності з використанням моделі аналізу середовища функціонування. Встановлено, що ефективність функціонування інтегрованої інформаційної системи збільшується протягом життєвого циклу проекту. Найбільшій ефективності функціонування інтегрована інформаційна система досягає на четвертому році реалізації інвестиційного проекту розвитку машинобудівної галузі.

#### Список використаних джерел

1. Додонов А. Г. Компьютерные информационно-аналитические системы / А. Г. Додонов, Д. В. Ландэ, В. Г. Путятин. – К. : Наук. думка, 2011. – 384 с.
2. Левикін В. М. Розробка узагальненої моделі створення інформаційного комплексу автоматизованих систем / В. М. Левикін, М. С. Кудрявцева // Нові технології. – 2005. – № 3 (9). – С. 57.
3. Литвиненко А. Е. Метод направленного перебора в системах управления и диагностирования / А. Е. Литвиненко. – К., 2007. – 328 с.
4. Павлов А. А. Информационные технологии и автоматизация управления / А. А. Павлов, С. Ф. Теленик. – К. : Техника, 2002. – 344 с.
5. Тесля Ю. М. Системна організація управлінських взаємодій як інструмент підвищення ефективності реалізації складних проектів / Ю. М. Тесля, І. І. Оберемок, О. Г. Тімінський // Вісник Черкаського державного технологічного університету. – 2008. – № 2. – С. 100–105.
6. Сахно Є. Ю. Формування узагальненої моделі інтеграції інформаційних систем підприємства та проекту / Є. Ю. Сахно, І. С. Скітер, М. В. Двоєглазова // Управління розвитком складних систем. – 2013. – № 14. – С. 116–121.
7. Скітер І. С. Застосування технологій нейромережевого моделювання для оцінки ефективності інтеграції інформаційних систем / І. С. Скітер, О. В. Трунова, М. В. Двоєглазова // Чернігівський науковий часопис. Серія 2. Техніка і природа. – 2012. – № 1 (3). – С. 44–51.

УДК 004.031.42

**О.В. Заріцький**, канд. техн. наук

**В.В. Судік**, аспірант

Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

#### КЛАСИФІКАЦІЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ МОДЕЛЮВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ

**О.В. Зарицкий**, канд. техн. наук

**В.В. Судик**, аспирант

Национальный авиационный университет, г. Киев, Украина

#### КЛАССИФИКАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МОДЕЛИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМИ РЕСУРСАМИ

**Oleh Zaritskyi**, PhD in Technical Sciences

**Volodymyr Sudik**, PhD student

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

#### CLASSIFICATION OF MODERN INFORMATION SYSTEMS MODELING AND HUMAN RESOURCES MANAGEMENT

*Представлено результати дослідження підходів до класифікації сучасного програмного забезпечення управління людськими ресурсами – інформаційних кадрових систем (ІКС) за допомогою одного з методів класифікаційного аналізу без навчання – кластерного аналізу систем, який дозволив розбити ІКС на певні групи за визначеною методикою та розглянути основні напрямки сучасного розвитку систем такого класу.*

*Ключові слова:* програмне забезпечення, управління людськими ресурсами, інформаційні кадрові системи, кластерний аналіз систем.

Представлены результаты исследований подходов к классификации современного программного обеспечения управления человеческими ресурсами – информационных кадровых систем (ИКС) с помощью одного из методов классификационного анализа без обучения – кластерного анализа систем, который позволил разделить ИКС на определенные группы согласно утвержденной методике и рассмотреть основные направления современного развития систем такого класса.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, управление человеческими ресурсами, информационные кадровые системы, кластерный анализ систем.

In article research results of modern human resource management software – information staff system (ISS) classification methods are presented. Using one of classification analysis method without training – cluster system analysis allowed to divide ISS to certain groups and review modern direction of development such software systems.

**Key words:** software, human resource control, information staff system, system clustering analysis.

**Постановка проблеми.** За типами персональних даних [1]: якісні та кількісні, які обробляються в інформаційних кадрових системах (ИКС), їх можна розділити на два великі класи: системи управління персоналом та системи автоматизації кадрових операцій. Перший клас систем на відміну від другого, який працює з кількісними даними, дозволяє обробляти як кількісні, так і якісні дані (рис. 1). Системи автоматизації кадрових операцій також називають традиційними системами автоматизації кадрового обліку.



Рис. 1. Класифікація інформаційних кадрових систем

За рівнем автоматизації процесів оброблення інформації кадрові системи поділяються на розрахункові, облікові та системи управління людськими ресурсами. Рівень автоматизації систем історично пов'язаний з предметними галузями кадрового менеджменту, автоматизація яких здійснювалася відповідно до розвитку можливостей програмного та апаратного забезпечення, а самі предметні галузі також розвивалися відповідно до еволюції кадрових концепцій. Рівень автоматизації відображує хронологічну послідовність в еволюції кадрових концепцій. На рис. 1 представлено сучасну загальноприйнятую класифікацію програмного забезпечення для вирішення задач управління людськими ресурсами. Однак слід зазначити, що вона відображає лише загальний підхід з погляду предметних галузей та типів даних, які обробляються в системах. У зв'язку з інтенсивним розвитком сучасного програмного забезпечення, інтелектуальних систем прийняття рішень та суттєвих змін у загальній парадигмі управління людськими ресурсами після 2005 року, особливо у кризовий і післякризовий періоди 2008–2010 рр., на ринку з'явилися інноваційні програмні рішення як комплексні, так і локальні для вирішення вузьких задач, які практично не підпадають під наведену класифі-

кацію. У зв'язку з цим нами розглянута актуальна проблема класифікації програмного забезпечення, яка б реально враховувала всі сучасні тенденції його розвитку.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження аналітичних оглядів, робіт за тематикою [2; 3] та безпосередньо програмного забезпечення [4] дозволило виділити основні групи програмного забезпечення та прийняту на сьогодні його класифікацію (рис. 1). Аналіз також показав, що наведена класифікація не враховує розвиток та сучасний стан інформаційних систем управління людськими ресурсами, який відбувся за останні 5–8 років.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Таким чином, прийнята класифікація не повною мірою дозволяє класифікувати інформаційні кадрові системи з погляду реалізованого функціоналу, а розглядає їх лише в межах типів оброблення інформації та рівнів автоматизації базових операцій. Таким чином, завдання розроблення нових підходів до класифікації ІКС та їх практична реалізація є актуальним науковим завданням.

**Мета статті.** Метою статті є висвітлення підходів щодо класифікації сучасного програмного забезпечення, яке вирішує завдання управління людськими ресурсами з урахуванням сучасних тенденцій як у розвитку парадигми управління кадрами, так і безпосередньо самого програмного забезпечення, що дозволить зробити аналіз його стану та перспективи і тенденції розвитку.

**Виклад основного матеріалу.** Базою для класифікації ІКС пропонуємо розглядати систему класифікації функціональних блоків і рівнів та взаємозв'язок між ними, виходячи з основних предметних галузей кадрового менеджменту та відповідних рівнів автоматизації, тобто виділяти розрахунковий, обліковий рівні, рівень адміністрування і документообігу системи та блок управління персоналом. Відповідно до запропонованої класифікації здійснення аналізу наявних інформаційних кадрових систем відбувалося з погляду повноти реалізації 30 функціональних модулів (табл. 1).

Таблиця 1

*Функціональні модулі інформаційних кадрових систем*

№	Назва функціонального модуля	Скорочення
1	2	3
Організаційний менеджмент		
1	Управління організаційною структурою	УОС
2	Управління штатним розписом	УШР
3	Базові кадрові операції	БКО
Організація обліку		
4	Особові картки, ведення історії	ОК
5	Облік робочого часу та відсутності	ОРЧ
6	Облік стажу	ОС
7	Регламентована звітність	РЗ
8	Військовий облік	ВО
Управління кадрами		
9	Підбір кадрів	ПК
10	Планування персоналу	ПП
11	Атестація персоналу	АП
12	Ділове оцінювання персоналу	ДОП
13	Управління компетенціями	УК
14	Управління кадровим резервом	УКР
15	Управління кар'єрою	УКар.
16	Моделювання мотивації	ММ
17	Компенсаційний пакет	КП

Закінчення табл. 1

1	2	3
18	Аналіз показників діяльності та ефективності	АПД
Розвиток персоналу		
19	Управління навчанням, підвищенням кваліфікації, перепідготовкою кадрів	УНПК
20	Організація дистанційного навчання	ОДН
21	Організація корпоративної бази знань	КБЗ
Розрахункові функції		
22	Розрахунок заробітної плати	РЗП
23	Розрахунок за середнім заробітком (відпустки, відрядження і т. ін.)	РСЗ
24	Автоматичний розрахунок нарахувань та відрахувань	АРН
25	Планування витрат на персонал	ПВП
Адміністрування та документообіг		
26	Документообіг	Д
27	HR-портал	HR-П
28	Зв'язок із зовнішніми HR-ресурсами, інтеграція	ЗЗР
29	Аналітика по персоналу	АПП
30	SaaS, програмне забезпечення як послуга	SaaS

Аналіз рівнів реалізації автоматичних розрахунків та методів і способів роботи з даними в зазначених функціональних модулях, а також реалізованих взаємних інформаційних зв'язків у межах наявних ІКС дозволить здійснити класифікацію та виявити основні напрямки розвитку сучасного програмного забезпечення для автоматизації сучасної парадигми управління людськими ресурсами.

Для вирішення завдань класифікації використовувався один з методів класифікаційного аналізу без навчання – кластерний аналіз систем, який дозволив розбити інформаційні кадрові системи на певні групи за визначеною методикою [5]. Кластерний аналіз – це багатовимірна статистична процедура, яка виконує збір даних, що містять інформацію про вибірку об'єктів і потім упорядковує об'єкти в порівняно однорідні групи – кластери (Q-кластеризація, або Q-техніка, власне кластерний аналіз) [6].

Таблиця 2

*Інформаційні системи управління людськими ресурсами*

№	Назва програмного забезпечення	Код
1	2	3
1	ІС: Зарплата й управління персоналом 8	01.
2	ІС: Автоматизація. Управління робочим часом	02.
3	ІС: Зарплата і кадри бюджетного підприємства 8	03.
4	ІС: Зарплата і кадри навчального закладу	04.
5	ІС: Зарплата і управління персоналом 8 КОРП	05.
6	ІС: Медицина. Зарплата і кадри бюджетного підприємства	06.
7	ІС: Підприємство 8. Кадрове агентство	07.
8	ІС: Підприємство 8. Комплект прикладних рішень на 5 користувачів	08.
9	ІС-Камин: Зарплата	09.
10	ADempiere 370 LTS	10.
11	AGroup HRB	11.
12	Alfa-HRMS - Alfa / Управління персоналом	12.
13	AraXGroup Співробітники підприємства	13.
14	BB workspace	14.
15	Competentum. Інструктор 2010	15.
16	Core Optimus HRM	16.
17	Diasoft FA Balance	17.
18	Dynamics AX “Управління персоналом”, “Розрахунок зарплати”	18.

1	2	3
19	Dynamics NAV “Персонал и зарплата”	19.
20	E-Staff Рекрутер	20.
21	EXaudios MagInify HR	21.
22	Experium	22.
23	Giusto HRM Microsoft Dynamics AX 2009	23.
24	Global-HRM	24.
25	Global-Salary	25.
26	HRB Portal	26.
27	HRB/Управління персоналом і розрахунок заробітної плати	27.
28	IFS Персонал	28.
29	Infor WFM Workbrain	29.
30	Intercomp Global Services: Зарплата і Кадри SaaS	30.
31	IT-Підприємство (IT-Enterprise)	31.
32	КСТ-М-3: Управління персоналом	32.
33	Kpi.com.ru	33.
34	Malahit: HR	34.
35	Naumen Talent Management	35.
36	Nice IEX Workforce Management	36.
37	Oracle E-Business Suite Oracle HRMS	37.
38	Oracle Fusion HCM Cloud Service	38.
39	Oracle Fusion Talent Management Cloud Service	39.
40	Qopilot	40.
41	RM: Управління персоналом	41.
42	SAP BusinessObjects Strategic Workforce Planning	42.
43	SAP EHS Management	43.
44	SAP E-Recruiting	44.
45	SAP ERP HCM	45.
46	SAP Org Visualization by Nakisa (SOVN)	46.
47	SAP Talent Visualization by Nakisa (STVN)	47.
48	Scala Управління персоналом	48.
49	StepStone e-Recruitment (i-Grasp)	49.
50	StepStone ETWeb	50.
51	StepStone Total Talent Management Solution	51.
52	SuccessFactors HCM	52.
53	Teleopti CCC	53.
54	Terrasoft XRM	54.
55	TimeControl	55.
56	TSC-HR	56.
57	UCMS WorkForce (Quinix)	57.
58	АіТ: Управління персоналом	58.
59	Антегра: Зарплата й управління персоналом у кредитній організації 8	59.
60	Астерос Персонал	60.
61	БИТ: Зарплата і кадри у ВНЗ	61.
62	БИТ-АВРОБУС: Зарплата і кадри в навчальному закладі	62.
63	БОСС-Кадровик	63.
64	БОСС-Кадровик Express	64.
65	Галактика ERP: Контур управління персоналом	65.
66	Інноватор	66.
67	ИНЭК-Персонал	67.
68	Кадри (ЭОС)	68.

Закінчення табл. 2

1	2	3
69	Капітал CSE	69.
70	КАС "Бізнес Люкс": Управління персоналом	70.
71	КИС "Трудовик"	71.
72	Клієнт-Комунікатор: Комплексна конфігурація	72.
73	Компас: Управління персоналом	73.
74	Контур-Персонал	74.
75	КРАФТ: Підприємство	75.
76	Моноліт: Персонал	76.
77	Мотиватор, task manager	77.
78	НОРДІС/2: Управління персоналом	78.
79	Олімп – Управління персоналом	79.
80	Парус: "Управління персоналом"	80.
81	Система Alfa/Управління персоналом	81.
82	СМ-Управління персоналом	82.
83	Технологіка: Система управління рекрутингом	83.
84	Облік праці та заробітної плати – АМБа	84.
85	Флагман: Управління персоналом	85.
86	Евріка	86.

Розглянута нами множина об'єктів (програмних засобів) складається з 86 (табл. 2),  $G = \{1 \div 86\}$ , кожний об'єкт характеризується вектором вимірювання (характеристик)  $\vec{X} = \{1 \div 30\}$ . У результаті аналізу відповідних джерел [2] була побудована матриця характеристик програмного забезпечення. Для описання характеристик використовувалася категоріальна шкала вимірювання, тобто кожній характеристиці присвоювалося значення 0 (ні) у разі, якщо характеристика відсутня, або 1 (так) в іншому випадку. Таким чином, завдання класифікації програмного забезпечення полягало у формуванні груп схожого за характеристиками програмного забезпечення  $G_i$ , які будуть задовольняти певним критеріям оптимальності.

Подібність між об'єктами  $G_i$  розглядалася через поняття відсотка непогодженості [7; 8], як функції відстані між векторами вимірювань  $\vec{X}$ , у зв'язку з тим, що характеристики програмного забезпечення є категоріальними величинами (1):

$$d(X_i, X_j) = \frac{N_{x_{ik} \neq x_{jk}}}{k}, \quad (1)$$

де  $N_{x_{ik} \neq x_{jk}}$  – кількість  $x_{ik} \neq x_{jk}$ ;

$k$  – загальна кількість характеристик двох об'єктів.

Відповідно до проведеної кластеризації інформаційних кадрових систем (рис. 2), можна виділити 6 груп програмного забезпечення на рівні  $d(X_i, X_j) \leq 0,45$ , ( $G_i, i = \{1 \div 6\}$ ):

- $G_1$  – облік, управління кадрами та заробітна плата;
- $G_2$  – розрахунок заробітної плати;
- $G_3$  – підбір персоналу (задачі рекрутингу) та ділова оцінка;
- $G_4$  – управління задачами та контроль робочого часу;
- $G_5$  – ділова оцінка персоналу та управління розвитком;
- $G_6$  – управління ресурсами повного циклу, тобто КІС, які забезпечують автоматизацію всіх функціональних напрямків методології управління людськими ресурсами в межах систем управління підприємства (ERP, enterprise resource planning).

Перевірка гіпотези щодо розбиття інформаційних кадрових систем відповідно на 6 груп здійснювалася з використанням дивізійного методу  $k$  – середніх, який передбачає розбиття всієї вибірки програмного забезпечення на зазначені нами групи та розрахунок дисперсій як усередині кожної групи, так і між групами, що дає змогу оцінити кількісно адекватність класифікації.

Попередній дисперсійний аналіз характеристик програмного забезпечення дозволив зменшити кількість параметрів класифікації до 28, що було пов'язане з рівнями значущості деяких показників (SaaS, АПП), які перевищували допустимий рівень 0,05 (табл. 3).

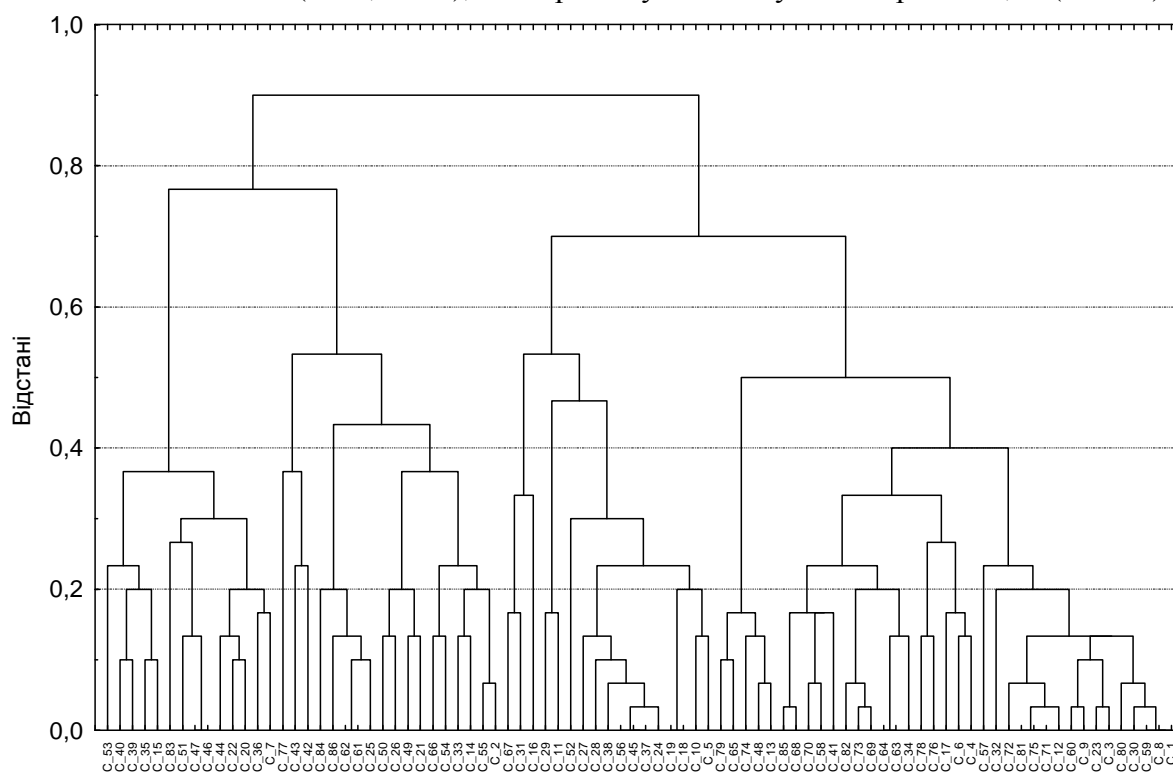


Рис. 2. Діаграми дерева програмного забезпечення

Таблиця 3

Дисперсійний аналіз показників (характеристик) програмного забезпечення

Змінні	Дисперсія між групами	df	Дисперсія всередині групи	df	F	Значущість, p
1	2	3	4	5	6	7
УОС	5,05515	5	7,32857	80	11,0366	0,000000
УШР	1,87243	5	6,18571	80	4,8432	0,000640
БКО	18,90100	5	1,65714	80	182,4924	0,000000
ОК	19,35814	5	1,20000	80	258,1084	0,000000
ОРЧ	11,67542	5	6,05714	80	30,8407	0,000000
ОС	19,95581	5	0,80000	80	399,1165	0,000000
РЗ	14,83819	5	5,91762	80	40,1193	0,000000
ВО	2,59372	5	9,12721	80	4,5468	0,001063
ПК	10,52630	5	10,40393	80	16,1882	0,000000
ПП	11,45874	5	10,02963	80	18,2798	0,000000
АП	5,29133	5	14,53425	80	5,8249	0,000123
ДОП	8,30151	5	12,03570	80	11,0358	0,000000
УК	12,70917	5	7,38385	80	27,5394	0,000000
УКР	11,35754	5	9,85176	80	18,4455	0,000000
УКар	10,26499	5	6,58385	80	24,9459	0,000000

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7
ММ	9,15568	5	8,98385	80	16,3060	0,000000
КП	9,44289	5	8,28967	80	18,2258	0,000000
АПД	6,16856	5	14,58726	80	6,7660	0,000026
УНПК	11,12332	5	10,19064	80	17,4644	0,000000
ОДН	5,93214	5	8,87019	80	10,7004	0,000000
КБЗ	8,37412	5	10,84681	80	12,3526	0,000000
РЗП	13,65151	5	6,17407	80	35,3776	0,000000
РСЗ	16,48407	5	4,07407	80	64,7374	0,000000
АРН	16,48407	5	4,07407	80	64,7374	0,000000
ПВП	5,21555	5	9,58677	80	8,7046	0,000001
Д	7,58543	5	12,75178	80	9,5176	0,000000
НР-П	9,49658	5	11,25924	80	13,4952	0,000000
ЗЗР	4,16935	5	15,05158	80	4,4321	0,001295

Матриця значень середніх для кожного кластера програмного забезпечення представлена в табл. 4.

Таблиця 4

*Середні для кожного кластера програмного забезпечення*

Змінні	Кластери програмного забезпечення					
	1	2	3	4	5	6
УОС	1,000000	0,428571	0,642857	0,400000	1,000000	1,000000
УШР	1,000000	0,714286	0,785714	0,600000	1,000000	1,000000
БКО	1,000000	0,142857	0,000000	0,000000	0,200000	1,000000
ОК	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,400000	1,000000
ОРЧ	1,000000	0,285714	0,071429	0,500000	0,600000	1,000000
ОС	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,200000	1,000000
РЗ	0,962963	0,285714	0,000000	0,100000	0,200000	0,913044
ВО	0,407407	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,130435
ПК	0,111111	0,000000	0,571429	0,100000	0,800000	0,869565
ПП	0,296296	0,000000	0,500000	0,100000	1,000000	1,000000
АП	0,259259	0,142857	0,285714	0,000000	0,400000	0,739130
ДОП	0,074074	0,142857	0,785714	0,100000	0,400000	0,695652
УК	0,000000	0,000000	0,857143	0,000000	0,800000	0,695652
УКР	0,222222	0,000000	0,428571	0,000000	0,800000	0,956522
УКар	0,000000	0,000000	0,142857	0,000000	1,000000	0,695652
ММ	0,000000	0,142857	0,214286	0,100000	1,000000	0,695652
КП	0,037037	0,142857	0,000000	0,200000	1,000000	0,695652
АПД	0,074074	0,285714	0,571429	0,400000	1,000000	0,608696
УНПК	0,148148	0,000000	0,714286	0,100000	0,600000	0,913044
ОДН	0,000000	0,000000	0,714286	0,100000	0,600000	0,217391
КБЗ	0,037037	0,000000	0,857143	0,500000	0,800000	0,304348
РЗП	0,814815	1,000000	0,000000	0,100000	0,400000	1,000000
РСЗ	0,814815	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	1,000000
АРН	0,814815	1,000000	0,000000	0,000000	0,000000	1,000000
ПВП	0,703704	0,714286	0,928571	0,200000	1,000000	1,000000
Д	0,037037	0,428571	0,785714	0,500000	1,000000	0,347826
НР-П	0,037037	0,142857	1,000000	0,500000	0,600000	0,478261
ЗЗР	0,370370	0,857143	0,928571	0,700000	1,000000	0,695652

Середні для кожного кластера дають можливість оцінити внесок такої характеристики щодо її впливу на класифікацію та характеризують саму групу програмного забезпечення відносно функціоналу, який є найбільш пріоритетним для неї.



Аналіз даних табл. 4 дозволив зробити висновок щодо експертного розділення програмного забезпечення попередньо на шість груп (табл. 5) з великим рівнем значущості, використавши деревовидну кластеризацію.

Таблиця 5

## Розподіл програмного забезпечення за групами

ПЗ	Відстань	ПЗ	Відстань	ПЗ	Відстань	ПЗ	Відстань
1	0,219002	79	0,353103	47	0,364466	10	0,300890
3	0,265422	80	0,182789	49	0,378205	17	0,330406
8	0,219002	81	0,163701	53	0,342825	18	0,308534
9	0,189887	82	0,369576	83	0,384891	19	0,308534
12	0,209747	85	0,247365	2	0,262543	24	0,332748
13	0,329861	16	0,448516	14	0,275811	27	0,313526
23	0,206570	25	0,207371	21	0,355065	28	0,243883
30	0,219002	33	0,338277	26	0,344860	34	0,372386
31	0,383625	61	0,219328	43	0,419609	37	0,306007
32	0,325827	62	0,219328	50	0,312250	38	0,306007
48	0,388763	84	0,298197	54	0,288469	41	0,337382
57	0,341680	86	0,219328	55	0,300595	45	0,306007
58	0,335823	7	0,319723	66	0,300595	56	0,306007
59	0,219002	15	0,327605	77	0,364985	63	0,332748
60	0,189887	20	0,237286	11	0,302372	64	0,332748
65	0,387058	22	0,311642	29	0,313961	67	0,339676
68	0,298274	35	0,350187	42	0,356571	69	0,332748
70	0,321741	36	0,294817	51	0,277746	73	0,353124
71	0,163701	39	0,303346	52	0,385450	76	0,359659
72	0,244677	40	0,286033	4	0,368193	78	0,355315
74	0,408668	44	0,335302	5	0,295684		
75	0,163701	46	0,364466	6	0,341954		

У табл. 5 у стовбцях представлені номери програмного забезпечення та відстань від центрів відповідних груп. Групи розділені подвійною лінією.

Використовуючи дані, отримані за допомогою методів багатомірного статистичного аналізу без навчання як основи для експертної класифікації програмного забезпечення, перейдемо до методу дискримінантного аналізу, тобто методу аналізу з навчанням. На рис. 3 представлено діаграму розсіяння канонічних значень для пар значень дискримінантних функцій.

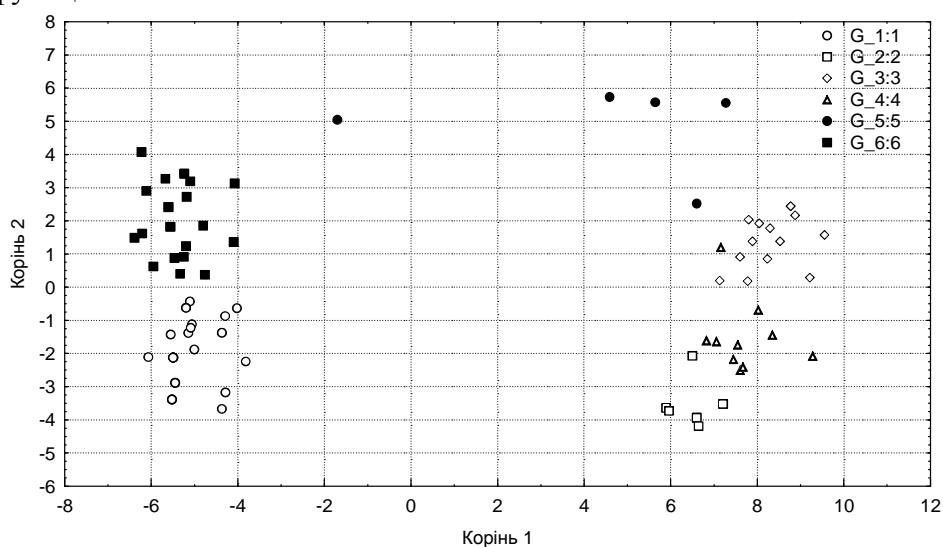


Рис. 3. Діаграма розсіяння

Як видно з діаграми (рис. 3), програмне забезпечення, яке відноситься до однакових груп (кластерів), локалізоване в певних областях площини, при цьому відстані між центроїдами груп  $G_1$  та  $G_6$  набагато менші, ніж між центроїдами груп  $G_2$  та  $G_6$ . Це говорить про подібність між собою зазначених груп, тобто програмне забезпечення, в якому реалізовані функції обліку, управління кадрами та заробітна плата максимально подібне до систем ERP управління людськими ресурсами. Це закономірно, тому що локальні системи обліку останніми роками, або модернізувалися до систем повного циклу, або практично зникли з використання. Такі ж висновки щодо мінімальної відстані між центроїдами можна зробити щодо систем розрахунку заробітної плати  $G_2$  та систем обліку робочого часу й управління задачами  $G_4$ , оскільки ці системи, як правило, інтегрують для більшої ефективності використання.

Найбільші значення дисперсії всередині групи  $G_5$  (ділове оцінювання та управління розвитком), що пов'язане практично з відсутністю у «чистому» вигляді таких систем, а також з тим, що цей функціонал реалізований практично у системах  $G_1$  та  $G_6$ , що не дозволяє здійснити максимально чітку ідентифікацію та кластеризацію.

**Висновки і пропозиції.** Аналітичний огляд інформаційних кадрових систем за допомогою класифікаційного аналізу дозволив виділити серед програмного забезпечення три додаткові групи, які відрізняються від наявної на сьогодні класифікації та призначені для автоматизації задач з: підбору персоналу та ділового оцінювання; управління задачами та контроль робочого часу; ділового оцінювання персоналу та управління його розвитком. Відокремлення цих груп програмного забезпечення в окремі напрямки розроблення та розвитку відбувалося наприкінці третього періоду еволюції парадигми управління людськими ресурсами, що було пов'язане частково з можливістю реалізувати формалізовані соціальні моделі та автоматизувати психодіагностичні техніки.

Розгляд стану та напрямків розвитку сучасних інформаційних кадрових систем допомагає зрозуміти тенденції розроблення програмного забезпечення та його зв'язок з парадигмою управління людськими ресурсами.

#### Список використаних джерел

1. *Классификация HRM-системы* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tadviser.ru/index.php>.
2. *HRM-системы* (мировой рынок) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.tadviser.ru/index.php>.
3. *Задонцев Ю. В.* Технологія інформаційної підтримки процесів професійного навчання фахівців промислових підприємств : дис. ... канд. техн. наук / Ю. В. Задонцев ; Національний авіаційний університет. – К., 2012. – 150 с.
4. *TEC 2012 HRM Market Survey Report: What Organizations Want in Human Resources Management Software* [Електронний ресурс]. – Режим доступа : <http://www.technologyevaluation.com/register/?ReturnURL=%2fdownload%2fTEC-report%2f125463%2fTEC-2012-HRM-Market-Survey-Report-What-Organizations-Want-in-Human-Resources-Management-Software.html>.
5. *Теория статистики с основами теории вероятности* / И. И. Елесева, В. С. Князевский, Л. И. Новорожкина, З. А. Морозова. – М. : Юнити, 2001. – 345 с.
6. *Дубров А. М.* Многомерные статистические методы : учебник / А. М. Дубров, В. С. Мхитарян, В. И. Трошин. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 250 с.
7. *Хадафян А. А.* Statistica 6. Статистический анализ данных : учебник / А. А. Хадафян. – 3-е изд. – М. : Бинوم-Пресс, 2007. – 512 с.
8. *Вуколов Э. А.* Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций : учебное пособие / Э. А. Вуколов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Форум, 2008. – 464 с.