

УДК 615.012:303.722.4

Олексій В. Баула

Київський національний університет технологій та дизайну
**ЗАСТОСУВАННЯ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ В ОБРОБЦІ АНКЕТНИХ
ОПИТУВАНЬ ПРИ ОЦІНЦІ КОРПОРАТИВНОЇ СОЦІАЛЬНОЇ
ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

У статті викладено результати досліджень щодо використання методів кластерного аналізу для обробки анкетних опитувань при оцінці корпоративної соціальної відповідальності фармацевтичних підприємств. За результатами аналізу визначено тенденції розвитку фармацевтичних підприємств. Доведено, що оцінка корпоративної соціальної відповідальності фармацевтичних підприємств має вплив на розвиток національної економіки і повинна проводитися як в кількісному, так і в якісному аспектах, мати системний та комплексний характер.

Ключові слова: кластерний аналіз, анкетні опитування, корпоративна соціальна відповідальність.

Алексей В. Баула

Киевский национальный университет технологий и дизайна
**ПРИМЕНЕНИЕ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОБРАБОТКИ АНКЕТНЫХ
ОПРОСОВ ПРИ ОЦЕНКЕ КОРПОРАТИВНОЙ СОЦИАЛЬНОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТИ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ**

В статье изложены результаты исследований по использованию методов кластерного анализа для обработки анкетных опросов при оценке корпоративной социальной ответственности фармацевтических предприятий. По результатам анализа определены тенденции развития фармацевтических предприятий. Доказано, что оценка корпоративной социальной ответственности фармацевтических предприятий влияет на развитие национальной экономики и должна проводиться как в количественном, так и в качественном аспектах, иметь системный и комплексный характер.

Ключевые слова: кластерный анализ, анкетные опросы, корпоративная социальная ответственность.

Oleksii V. Baula

Kyiv National University of Technologies and Design
**APPLICATION OF CLUSTER ANALYSIS TECHNIQUES FOR SURVEY DATA
PROCESSING IN THE EVALUATION OF CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY
OF PHARMACEUTICAL COMPANIES**

The article presents the research findings on the application of cluster analysis methods for survey data processing in the evaluation of corporate social responsibility of pharmaceutical companies. Based on the analysis results, the key trends in the development of pharmaceutical companies have been identified. It is argued that assessment of corporate social responsibility of pharmaceutical companies affects the development of the national economy, thus it should be systematic and comprehensive as well as account for both quantitative and qualitative aspects.

Keywords: cluster analysis, questionnaires, corporate social responsibility.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Стрімкий розвиток фармацевтичної галузі в Україні та його провідна роль в національному господарстві зумовлюють необхідність дослідження складової корпоративної

соціальної відповідальності. При цьому задача держави полягає не в тому, щоб підтримувати розвиток фармацевтичної галузі за всяку ціну, а в тому, щоб створювати правові та соціально-економічні умови для отримання якісної продукції. Однак для цих заходів органам влади необхідно мати повну характеристику стану корпоративної соціальної відповідальності фармацевтичних підприємств та можливість оцінити її вплив на розвиток національної економіки.

Аналіз останніх досліджень. Окремі аспекти управління корпоративною соціальною відповідальністю у фармації України розглянуті в роботах таких вітчизняних учених: В.М. Толочко, М.С. Пономаренко, О.П. Гудзенко, О.В. Посилкіна, А.А. Котвицька, З.М. Мнушко, І.А. Зупанець, А.С. Немченко, М.М. Слободянюк, Н.І. Брильова, В.М. Хоменко, Н.О. Ткаченко та інших. Значну увагу формуванню КСВ приділяли такі зарубіжні вчені: Л. Майлс, Д. Ментл, Р. Мартін, Ф. Котлер, Р. Олсоп та інші.

Невирішені частини дослідження. Оцінювання корпоративної соціальної відповідальності на підставі системи економічних показників не завжди адекватно відображає стан розвитку фармацевтичних підприємств на сучасний момент і на перспективу, що пояснюється об'єктивними та суб'єктивними причинами. Тому одним з діючих способів оцінки корпоративної соціальної відповідальності має служити анонімне анкетне обстеження.

Метою статті є дослідження застосування кластерного аналізу в обробці анкетних опитувань при оцінці корпоративної соціальної відповідальності фармацевтичних підприємств

Виклад основного матеріалу. До підбору анкетних питань і варіантів відповідей варто підходити системно. Найчастіше до анкетного формуляру намагаються включити запитання, відповіді на які не несуть корисної інформації й не відображають мету опитування. Все залежить від того, як поставлене запитання, чи не містить воно невизначеності відповіді. Навіть варіанти відповідей типу «так», «ні», «важко відповісти» надають достатню інформацію для оцінки корпоративної соціальної відповідальності. Одним з найважливіших моментів є спосіб обробки анкетних даних. Незважаючи на досить потужний математичний апарат статистичного аналізу для обробки анкет, сучасні комп'ютерні технології й математико-статистичні методи дозволяють мати більш ефективний результат на етапі обробки.

Таким апаратом є автоматична класифікація й розпізнавання образів (далі АКРО) [2–5].

У цей час існує багато методів побудови класифікації багатомірних об'єктів за допомогою сучасних комп'ютерних технологій. Не вдаючись глибоко в математичне трактування АКРО, приведемо коротке його поняття, більш популярна назва – кластерний аналіз. При цьому традиційно виділяють дві групи методів. Методи першої групи, пов'язані із завданням «дізнання», ідентифікації «об'єктів» одержали назву методів розпізнавання образів. Зміст полягає в тім, щоб будь-який запропонований машині об'єкт із найменшою ймовірністю помилки був віднесений до одного із заздалегідь сформованих класів. Програмі спочатку пред'являють «навчальну послідовність» об'єктів (про кожний з яких відомо, до якого класу або «образу» він належить), а потім, «навчившись», програма повинна розпізнати, до яких класів належать нові об'єкти з досліджуваної сукупності.

Більш загальний підхід до класифікації включає не тільки віднесення об'єктів до одного із класів, але й одночасне формування самих «образів», число яких може бути заздалегідь невідомо. При відсутності навчальної послідовності така класифікація проводиться на основі прагнення зібрати до однієї групи в деякому змісті схожі об'єкти, так, щоб у різних групах (класах) вони були по можливості несхожими. Саме такі методи

одержали назву методів автоматичної класифікації (кластерного аналізу, таксономії, «розпізнавання образів без вчителя»).

У цей час розроблено десятки й сотні різних алгоритмів, що реалізують багатомірну класифікацію автоматично. Вони засновані на різних гіпотезах про характер розподілу об'єктів у багатомірному просторі ознак, на різних математичних процедурах [3–6].

Відсутність апріорної інформації про характер розподілу об'єктів усередині кожної групи припускає побудову багатомірної класифікації на основі методів кластерного аналізу, група об'єктів, що характеризуються загальними властивостями). На прикладі кластерного аналізу можна розглядати основні етапи побудови багатомірної класифікації анкетних опитувань.

Кластер-аналіз: Будемо вважати, що всі m ознак обмірювані в кількісній шкалі. Тоді кожний з n об'єктів може бути поданий точкою в m -мірному просторі ознак. Характер розподілу цих точок у розглянутому просторі визначає структуру подібності й розходження об'єктів у заданій системі показників.

Про подібність об'єктів можна судити по відстані між відповідними точками. Зміст такого розуміння подібності означає, що об'єкти тим більше близькі, схожі в розглянутому аспекті, чим менше розходжень між значеннями однойменних показників. Для визначення близькості пари точок у багатомірному просторі звичайно використовують евклідову відстань, що дорівнює кореню квадратному із суми квадратів різниць значень однойменних показників, узятих для даної пари об'єктів:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{t=1}^n (x_{it} - x_{jt})^2}. \quad (1)$$

де d_{ij} – евклідова відстань між i -м й j -м об'єктами;

x_{it} – значення t -го показника для i -го об'єкта;

x_{jt} – значення t -го показника для j -го об'єкта.

Обчисливши відстань між кожною парою об'єктів, одержимо квадратну матрицю D , що має розміри $n \times n$ (за числом об'єктів); вона симетрична, тобто $d_{ij} = d_{ji}$ ($i, j = 1, \dots, n$).

Матриця відстаней D є основою при реалізації методів кластерного аналізу, у тому числі й агломеративно-ієрархічного методу, що часто використовується для багатомірної класифікації об'єктів у соціально-економічних дослідженнях. Основна ідея цього методу полягає у послідовному об'єднанні групованих об'єктів – спочатку найближчих, потім більш віддалених один від одного. Процедура побудови класифікації складається з послідовних кроків, на кожному з яких проводиться об'єднання двох найближчих груп об'єктів (кластерів).

Існують різні способи визначення відстані між групами об'єктів (розрізняючи методи кластерного аналізу). Звичайно близькість двох кластерів визначається як середній квадрат відстані між всіма такими парами об'єктів, де один об'єкт пари належить до одного кластера, а інший – до іншого:

$$D_{pq} = \sum_{i \in R_p} \sum_{j \in R_q} \frac{d_{ij}}{n_p n_q}, \quad (2)$$

де D_{pq} – міра близькості між p і q кластерами;

R_p – p -й кластер;

R_q – q -й кластер;
 n_p – число об'єктів у p -м кластері;
 n_q – число об'єктів у q -м кластері.

На першому кроці процедури агломеративно-ієрархічного методу кластерного аналізу розглядається початкова матриця відстаней між об'єктами й за нею визначається мінімальне число d_{ijj_1} . Далі, найбільш близькі об'єкти з номерами i_1 й j_1 поєднуються в один кластер, у матриці викреслюються рядки й стовпець із номером j_1 , а відстані від нового кластера (він одержує номер i_1) до всіх інших кластерів (на першому кроці – об'єктів). У цьому випадку квадрати таких відстаней дорівнюють напівсумам квадратів відстаней від i_{1-20} й j_{1-20} об'єктів до кожного з інших. Ці знову обчислені значення відстаней заносяться у i_{1-i} рядок й j_{1-i} стовпець матриці D .

На другому кроці процедури за матрицею D , що містить уже $n-1$ рядків і стовпців, визначають мінімальне число $d_{i_2j_2}$ і формують новий кластер з номером i_2 . Цей кластер може бути побудований у результаті об'єднання двох або одного об'єкта з i_1 -м кластером, побудованим на першому кроці. Далі, у матриці D викреслюються рядок і стовпець із номером j_2 , а рядок і стовпець із номером i_2 перерахуються тощо.

Таким чином, метод кластерного аналізу включає $n-1$ аналогічних кроків. При цьому після виконання k -го кроку ($k \leq n-1$) число кластерів дорівнює $n-k$ (деякі з них можуть бути окремими об'єктами), а матриця D має розміри $(n-k) \times (n-k)$. Наприкінці цієї процедури, на $(n-1)$ -у кроці, вийде кластер, що поєднає всі n об'єктів [2–5].

Результати класифікації, побудованої викладеним методом, можна зобразити у вигляді дерева ієрархічної структури (дендрограми), що містить n рівнів. Кожний з них відповідає одному із кроків описаного процесу послідовного укрупнення кластерів.

При кластерному аналізі істотним є вибір необхідного числа кластерів. У деяких випадках воно може бути обране з апріорних міркувань, однак частіше визначається в процесі формування кластерів на основі значень деяких показників їхньої однорідності й ступеня далекості один від іншого (наприклад, показників внутрішньогрупової дисперсії або варіації).

Результати класифікації залежать від масштабів використовуваних значень показників. З формули (2) випливає, що зміна масштабу значень показників приводить до зміни відстаней між об'єктами. Так, наприклад, якщо деякий показник, виражений у частках, переведено у відсотки, то відносний внесок цього показника при обчисленні міри близькості D_{pq} збільшується у 100 разів. Для усунення такої неоднорідності вихідних даних показники стандартизують шляхом вирахування середнього значення й розподілу на середнє квадратичне відхилення, так що дисперсія кожного показника виявляється рівною 1, а середнє – 0. За допомогою стандартизації всі показники виявляються рівноцінними стосовно подібності розглянутих об'єктів.

Мінімізація середньої відстані між кластерами, що проводиться на кожному кроці, еквівалентна мінімізації деякого критерію якості класифікації, що оцінює ступінь однорідності формованих кластерів.

Стосовно міри близькості об'єктів відзначимо, що ступінь подібності багатомірних об'єктів може бути охарактеризований не тільки за допомогою евклидової відстані (1), але й за допомогою інших заходів, вибір яких визначається структурою простору ознак і ланцюгом класифікацій. Наприклад, якщо ознаки мають якісну природу (нехай для визначеності всі m ознак – альтернативні, тобто приймають значення 0 або 1), то ступінь подібності пари об'єктів (i, j) може бути виражена різними коефіцієнтами, з яких:

d_{ij} – відстань, за Хеммінгом:

$$\hat{d}_{ij} = \sum_{k=1}^m |x_{ik} - x_{jk}|, \quad (3)$$

S – коефіцієнт композиційної подібності:

$$S_{ij} = \frac{p_{ij}}{m + q_{ij}}, \quad (4)$$

де p_{ij} й q_{ij} – числа ознак, що мають відповідно однакові значення, що розрізняються, для i -го й j -го об'єктів;
 m – число ознак.

Як випливає з формули (3), відстань d_{ij} за Хеммінгом, дорівнює числу ознак, значення яких для обох об'єктів не збігаються. Значення d_{ij} – змінюються від 0 до m ; вони тим менше, ніж ближче ці об'єкти в заданій системі ознак.

Що стосується коефіцієнта композиційної подібності S_{ij} , то його значення тим більше, ніж ближче дані два об'єкти; S_{ij} змінюється в межах від 0 до 1. Як слідує з формули (4), $S_{ij} = 0$, якщо значення всіх однойменних ознак для обох об'єктів розрізняються, і $S_{ij} = 1$, якщо значення всіх ознак для них збігаються.

Після підрахування значень коефіцієнтів d_{ij} або S_{ij} для всіх пар об'єктів одержується квадратна матриця розміром $n \times n$, аналогічна матриці відстаней D (також симетрична), що її далі можна аналізувати за допомогою будь-якого методу автоматичної класифікації. Побудоване за допомогою цих методів багатомірне групування об'єктів можна розглядати в типологічному аспекті, якщо змістовний аналіз отриманих результатів дозволяє вказати якісні й кількісні особливості виділених груп – кластерів [2–6].

Характеризуючи методи автоматичної класифікації з погляду можливості поширення вибіркового результату анкетування на генеральну сукупність, треба відзначити, що статистичні критерії значущості для перевірки гіпотези про приналежність об'єктів до тих або інших груп розроблені слабо. Отримана багатомірна класифікація розглядається як характерна саме для досліджуваної сукупності.

Вищевикладене цілком може бути застосовано до системи обробки анкетних опитувань. Кластеризація анкетних запитань розглядається не як вхідний, а як вихідний параметр – статус вхідного параметра пропонується привласнити класифікаційній матриці анкет. Дослідивши структуру анкет для оцінки розвитку фармацевтичних підприємств, визначають наступний перелік вхідних параметрів для створення класифікаційної матриці анкет, що складається з 33 укрупнених позицій; кожне з них оцінює той чи інший параметр, а саме: зовнішнє середовище діяльності об'єкта; готовність організації до проведення змін; ефективне внутрішнє управління ланцюгом поставок; залежність об'єкта від покупців і постачальників; заходи щодо реклами й просування; механізми контролю й моніторингу реалізації стратегії; необхідність проведення організаційних змін; необхідність реінжинірингу бізнес-процесів; забезпеченість ресурсами для реалізації перспективних проектів; загальний фінансовий стан об'єкта; загальна стратегія маркетингу; організація системи фінансового обліку на об'єкті; організація служби маркетингу й збуту на об'єкті; організаційна структура; основні ресурси; привабливість ринку збуту; ринкові позиції об'єкта; сильні і слабкі сторони об'єкта; система планування й прогнозування; система прийняття фінансових рішень; система збуту й каналів розподілу; система управління

дебіторською й кредиторською заборгованістю; система управління інформацією; система управління проектами; система управління ресурсами об'єкта; система фінансового контролю; стан галузі; ступінь пророблення стратегії розвитку; ступінь задоволення потреб покупців; існуюча структура управління; рівень стратегічного планування; фінансова стабільність підприємства; цінова політика підприємства.

Потім визначається перелік запитань незалежно від класифікації анкет.

Кожному запитанню привласнюються номери позицій класифікаційної матриці для визначення входження кожного з них для включення його до класифікаційної матриці. Справа в тому, що в різні анкети можуть входити ті ж самі запитання, залежно від мети анкетування.

Наступний етап є одним з найважливіших – створення структури відповідей. У респондента повинна бути однозначність при виборі варіанту відповіді. Прості відповіді типу «так», «ні», «важко відповісти» також несуть певну інформативність для результатів обробки. Але варіант «важко відповісти» не розкриває, у чому саме полягають труднощі. Тут може бути кілька причин: просто формально відповісти, не замислюючись над суттю запитання, анкетований не володіє достатньою інформацією з тієї або іншої причини для конкретної відповіді й ін. Тому доцільніше третій варіант відповіді розкрити по пунктах: «важко відповісти»: «Не цікавився(лась) інформацією»; «Не розумію сутності запитання»; «Не володію достатньою інформацією»; «Інформація недоступна»; «Для мене не актуально».

Перші два варіанти відповідей також бажано деталізувати у вигляді: «Характер виконуваних функцій роботи дозволяє так стверджувати»; «Ця думка більшості колег по роботі»; «Доступна комерційна інформація»; «Доступна інформація конкурентів»; «Орієнтуюся на експертні оцінки».

Варіанти відповідей можуть бути різними на ті ж самі запитання. Головне, щоб можна було однозначно інтерпретувати результати обробки.

Після вищевикладеної підготовчої роботи можна приступати до створення бази анкет. Сутність цієї процедури полягає в тому, що створена база має дозволяти користувачеві формувати набір анкет у режимі запитів. Для цього створюється реляційна база анкет, де ключовими реквізитами є запитання.

Після створення бази необхідно виконати імпортування бази в область рішення завдання кластеризації. Для цього існує Майстер імпорту, що дозволяє імпортувати базу анкет навіть у текстовий файл. Після імпорту бази анкет настає черга етапу парціальної обробки, тобто процедур відновлення, згладжування й редагування аномальних даних.

В анкетних опитуваннях, як і у будь-якій інформації, незалежно від її типу, присутня інформація, що може спотворити результати обробки: пусті відповіді; відповіді містять більш ніж один варіант; додані свої варіанти відповідей і т.п. Тому в парціальну обробку включені такі процедури: факторний аналіз – використовується для зниження розмірності вхідних факторів; кореляційний аналіз – усунення незначних факторів; трансформація даних – виконує настроювання параметрів полів запитань-відповідей.

Потім користувач може виконувати подальшу обробку анкетних даних у будь-якій послідовності з наведеного нижче переліку: прогнозування – виконує прогнозування часового ряду; автокореляція виконує автокореляційний аналіз даних; лінійна регресія – будує модель даних у вигляді набору коефіцієнтів лінійного перетворення; нейромережа – виконує обробку даних за допомогою багат шарової нейронної мережі; дерево рішень – виконує обробку даних за допомогою дерев рішень; карти, що самоорганізуються, – виконують кластеризацію даних; асоціативні правила – виявлення залежностей між пов'язаними подіями; користувальницька модель – завдання моделі вручну.

Для виконання вищевказаних процедур існують майстри обробки анкетних даних. Відповідно до алгоритму обробки анкет, отримано набір правил. Кожне правило можна подати як: «Умова → Наслідок → Показники».

Умова в даних правилах являє собою зв'язування факторів з логічним «І».

Вірогідність – указуються значення вірогідності у відсотковому відношенні цього числа до загального числа прикладів, що потрапили до даного правила. Чим вищий даний показник, тим достовірніші результати кваліфікації.

Даний аналіз показує, наскільки ефективно зроблено класифікацію кластерів для того, щоб в одну область кластерів увійшли логічні ланцюжки «Умова → Наслідок → Показники».

Вважаємо, що отримані результати хоча і є статистичними, однак стандартними методами статистики такі показники одержати неможливо по наступних причинах:

1) кластеризация відбувається на підставі створення нейронної мережі методом нейрону, що навчає вибірки [4];

2) якщо користувача не задовольняють результати кластеризації, тобто на його думку, карти Кохонена не відображають адекватну ситуацію оцінки корпоративної соціальної відповідальності, користувач вправі виконати перерахунок відсоткового співвідношення трьох видів множини:

Множина, що навчає – включає записи, які будуть використовуватися як вхідні дані, а також відповідні бажані вихідні значення;

Тестова множина – також включає записи, що містять вхідні й бажані вихідні значення, але використовувана не для навчання моделі, а для перевірки результатів;

Валідаційна множина – безліч прикладів, що використовується як для оцінки результатів навчання моделі, так і для визначення її параметрів;

3) якщо у статистиці користувач не має права міняти у бік зменшення обсяг генеральної вибірки, і якщо вона відображає реальну динаміку, то у кластерному аналізі він може змінити не обсяг вибірки, а співвідношення трьох видів множини: навчальну множину, тестову множину та валідаційну множину [2–6].

З вищевикладеного слідує, що яким би потужним математичним апаратом не володів користувач, він повинен уміти аналізувати інформаційний вхід і вихід для одержання ефективних управлінських рішень.

На підставі дерева рішень за анкетними опитуваннями отриманий такий результат значущості факторів (рис. 1).



Дерево рішень (Целевой столбец: Регион)

Дерево рішень | Правила | Значимость атрибута | Что-если | Обучающий набор

Целевой атрибут: Регион

№	Атрибут	▲ Значимость, %
2	Фактор 2. Значна кількість перевірок контролюючи...	21,168
1	Фактор 1. Складність та значна вартість погоджува...	18,522
3	Фактор 3. Складність доступу до фінансових ресурсів	14,555
7	Фактор 7. Складність та висока вартість процедур д...	11,848
5	Фактор 5. Недоліки податкової політики	10,518
6	Фактор 6. Порушення „правил гри“	8,886
8	Фактор 8. Складність доступу до кваліфікованих кад...	7,677
4	Фактор 4. Складність доступу до інформації та техно...	6,827

Рис. 1. Значущість факторів для оцінювання корпоративної соціальної відповідальності фармацевтичних підприємств

Аналіз даних рис. 1 показує, що при всіх інших умовах анкетного опитування результат обробки відображає досить реальну картину оцінки корпоративної соціальної відповідальності. Негативний вплив на його розвиток в Україні здійснюють фактори (у порядку убудування): 2, 1, 3, 7, 5, 6, 8, 4.

Висновки та пропозиції Таким чином, висновки щодо оцінки корпоративної соціальної відповідальності зводяться до такого:

1. Пропонований підхід для оцінки корпоративної соціальної відповідальності на основі автоматичної класифікації й розпізнавання образів (АКРО) поряд з експертними оцінками дозволить надавати органам виконавчої влади кваліфікований аналіз на різних рівнях.

2. Результати оцінки на основі вищевказаного підходу допоможуть органам статистики поряд зі статистичним аналізом більш кваліфіковано й об'єктивно давати оцінку корпоративної соціальної відповідальності у відповідних оглядах.

3. Пропонований підхід заснований на доступному для користувача будь-якого рівня математико-статистичному апараті, за допомогою якого користувач має можливість самостійно створити моделі оцінки.

References

Література

- | | |
|---|---|
| <p>1. Jain, A.K., Murty, M.N., Flynn, P.J. (1999). Data clustering: a review. ACM Comput. Surv., Vol. 31, No 3, Pp. 264–323.</p> <p>2. Zhuravlev, Iu.I., Riazanov, V.V., Senko, O.V. (2006). Raspoznavanie. Matematicheskie metody. Programnaia sistema. Prakticheskie primeneniia [Recognition. Mathematical methods. Software system. Practical applications]. Moscow: Fazis. 176 p. [in Russian].</p> <p>3. Zagoruiko, N.G. (1999). Prikladnye metody analiza dannykh i znaniy [Applied methods of data and knowledge analysis]. Novosibirsk: IM SO RAN. 270 p. [in Russian].</p> <p>4. Mandel, I.D. (1988). Klasternyi analiz [Cluster analysis]. Moscow: Finansy i statistika. 176 p. [in Russian].</p> <p>5. Oldenderfer, M.S., Bleshfield, R.K. (1989). Klasternyi analiz [Cluster analysis]. In: Faktornyi, diskriminantnyi i klasternyi analiz [Factorial, discriminant and cluster analysis]. Trans. from the English; Ed. I.S. Eniukova. Moscow: Finansy i statistika. 215 p. [in Russian].</p> <p>6. Shumetov, V.G., Shumetova, L.V. (2000). Klasternyi analiz: podkhod s primeneniem EVM [Cluster analysis: computer approach]. Orel: OrelGTU. 118 p. [in Russian].</p> <p>7. Posylkina, O.V., Dorovskyi, O.V., Bratishko, Yu.S., Sydorenko, M.I. (2010). Upravlinnia trudovym potentsialom farmatsevtichnykh pidpriemstv v umovakh menedzhmentu yakosti: monohrafiia [Management of labor potential of pharmaceutical</p> | <p>1. Jain A. K. Data clustering: a review / A. K. Jain, M. N. Murty, P. J. Flynn // ACM Comput. Surv. – 1999. – Vol. 31. – No 3. – P. 264–323.</p> <p>2. Журавлев Ю. И. Распознавание. Математические методы. Программная система. Практические применения / Ю. И. Журавлев, В. В. Рязанов, О. В. Сенько. – М.: Фазис, 2006. – 176 с.</p> <p>3. Загоруйко Н. Г. Прикладные методы анализа данных и знаний / Н. Г. Загоруйко. – Новосибирск: ИМ СО РАН, 1999. – 270 с.</p> <p>4. Мандель И. Д. Кластерный анализ / И. Д. Мандель. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.</p> <p>5. Олдендерфер М. С. Кластерный анализ / М. С. Олдендерфер, Р. К. Блэшфилд // Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / пер. с англ.; под ред. И. С. Енюкова. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.</p> <p>6. Шуметов В. Г. Кластерный анализ: подход с применением ЭВМ / В. Г. Шуметов, Л. В. Шуметова. – Орел: ОрелГТУ, 2000. – 118 с.</p> <p>7. Управління трудовим потенціалом фармацевтичних підприємств в умовах менеджменту якості: монографія / О. В. Посилкіна, О. В. Доровський, Ю. С. Братішко, М. І. Сидоренко; за ред.</p> |
|---|---|

- enterprises in terms of quality management: a monograph]. Ed. prof. O.V. Posylkinoi. Kharkiv: NFaU. 416 p. [in Ukrainian].
8. Calinescu, T., Zelenko, O. (2008). Social responsibility of business as factor of human capital management at the enterprise. Management and Education. Academic Journal – University “Prof. Dr Assen Zlatov”, Faculty of Social Sciences, Burgas, Vol. IV, Pp. 7–10.
9. Advisory Group on Social Responsibility. Working Report on Social Responsibility. 2004, April 30. 90 p.
10. Kogut, B., Spicer, A. (2002). Capital Market Development and Mass Privatization Are Logical Contradictions: Lessons from Russia and the Czech Republic. Industrial and Corporate Change, Vol. 11, No 1, Pp. 1–37.
11. Orlitzky, M., Schmidt, F., Rynes, S. (2003). Corporate Social and Financial Performance. A Meta-Analysis, organization Studies. London: SAGE Publication: Thousand Oaks: CA & New Delhi. 464 p.
12. OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems). Retrieved from: <https://www.bsigroup.com/en-GB/ohsas-18001-occupational-health-and-safety>.
- проф. О. В. Посилкіної. – Х.: НФаУ, 2010. – 416 с.
8. Calinescu T. Social responsibility of business as factor of human capital management at the enterprise / T. Calinescu, O. Zelenko // Management and Education. Academic Journal – University “Prof. Dr Assen Zlatov”, Faculty of Social Sciences, Burgas. – 2008. – Vol. IV. – P. 7–10.
9. Advisory Group on Social Responsibility. Working Report on Social Responsibility. – 2004. – April 30. – 90 p.
10. Kogut B. Capital Market Development and Mass Privatization Are Logical Contradictions: Lessons from Russia and the Czech Republic / B. Kogut, A. Spicer // Industrial and Corporate Change. – 2002. – Vol. 11. – No 1. – P. 1–37.
11. Orlitzky M. Corporate Social and Financial Performance / M. Orlitzky, F. Schmidt, S. Rynes // A Meta-Analysis, organization Studies. – London: SAGE Publication: Thousand Oaks: CA & New Delhi, 2003. – 464 p.
12. OHSAS 18001 (Occupational Health and Safety Management Systems) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.bsigroup.com/en-GB/ohsas-18001-occupational-health-and-safety>.