

**Світлана Леонідівна Рзаєва<sup>1</sup>, Дарина Дмитрівна Чернишова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки  
Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна)

**E-mail:** [rzaevasl@knute.edu.ua](mailto:rzaevasl@knute.edu.ua). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7589-2045>. **Scopus Author ID:** 57217293623

<sup>2</sup>асистент кафедри інженерії програмного забезпечення та кібербезпеки

Державний торговельно-економічний університет (Київ, Україна)

**E-mail:** [d.chernyshova@knute.edu.ua](mailto:d.chernyshova@knute.edu.ua). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2914-8020>

**ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА  
ДЛЯ ГЕНДЕРНО-НЕЙТРАЛЬНОГО ВІДБОРУ КАДРІВ  
ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

*У статті подано концепцію архітектури інформаційно-аналітичної системи для моніторингу гендерної рівності, яка передбачає комплексний підхід до збору, аналізу та моніторингу даних про персонал, з особливим акцентом на гендерні аспекти. Також запропоновано використання математичної моделі коефіцієнтів інформативності ознак образу кандидата на вакансію з урахуванням гендерної рівності. Усе це сприятиме зменшенню ймовірності ухвалення упереджених рішень на етапі найму персоналу та створенню більш справедливого середовища в академічному закладі.*

**Ключові слова:** інформаційно-аналітична система; гендерна рівність; гендерна нейтральність; коефіцієнт інформативності ознак; кандидат на вакансію.

*Рис.: 2. Бібл.: 10.*

**Актуальність теми дослідження.** Дотримання принципів гендерної рівності у сфері вищої освіти становить складну проблему як на глобальному, так і на національному рівнях, охоплюючи як розвинені держави, так і країни, що розвиваються. Незважаючи на те, що університети розглядаються як простір гендерної нейтральності, де чоловіки та жінки мають рівні права й можливості, дослідження показують значну складність ситуації. На структурному рівні це проявляється в перевазі чоловіків на керівних посадах.

Моніторинг ситуації стосовно дотримання гендерної рівності закладами вищої освіти може бути ефективно проведений за допомогою інформаційно-аналітичних систем (ІАС). Ці системи можуть функціонувати як самостійні програмні продукти або бути інтегрованими в системи кадрового обліку університетів. Аналогічні підходи були розглянуті в попередніх дослідженнях, але вони не врахували показники гендерної рівності під час відбору персоналу. У цьому контексті наше дослідження зосереджується на аналізі дотримання гендерної рівності у процесі набору кандидатів на вакансії та розробці методики обчислення коефіцієнта інформативності ознак образу кандидата на вакансію з дотриманням гендерної толерантності до кандидатів на вакантні посади закладу вищої освіти, що робить це дослідження актуальним у сучасному контексті.

**Постановка проблеми.** Законодавство країн Європейського Союзу (ЄС), Сполучених Штатів Америки та інших розвинених націй забороняє роботодавцям дискримінувати претендентів або працівників за расовими, гендерними, релігійними, національними, віковими, інвалідністю або генетичними ознаками. Багато університетів у цих країнах активно працюють над тим, щоб привернути більше жінок до освітніх посад, використовуючи стратегії університетської політики та діяльність студентських організацій.

У сучасному світі, незалежно від галузі бізнесу, освіти чи будь-якої іншої – обсяги інформації постійно зростають. Досягнення успіху залежить від ефективного використання цієї інформації. Інформаційно-аналітична система для моніторингу гендерної рівності (ІАСМГР) може відігравати важливу роль у цьому процесі, що й породило зацікавлення в дослідженні цієї теми. У цьому контексті критерій гендерної нейтральності розглядається як складова оцінки індексу гендерної рівності для науково-педагогічних працівників у сфері вищої освіти. Його засновано на принципі розпізнавання образів з урахуванням гендерної нейтральності під час добору претендентів на вакантні посади.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дотримання принципів гендерної рівності у сфері вищої освіти – це глобальна і складна проблема. Причому не лише держав, що розвиваються, а й розвинених держав. Університети в усьому світі сприймаються як гендерно-нейтральний світ. У такому світі в чоловіків і жінок, здавалося б, мають бути рівні права і привілеї. Однак, як випливає з численних досліджень [1-9], реальність набагато складніша. На структурному рівні в університетах це проявляється в переважанні чоловіків на керівних посадах. Також це стосується і сфер із кращими ресурсами, умовами праці та можливостями для кар'єрного зростання.

Зауважимо, що моніторинг поточної ситуації щодо дотримання гендерної рівності в університетах, може бути досить ефективно здійснений на базі інформаційно аналітичних систем (ІАС). Такі ІАС можуть функціонувати як самостійний програмний продукт. А можуть на рівні окремих університетів бути інтегрованими в системи кадрового обліку (СКО) співробітників університету. Схожу роботу було наведено в [10], де автори виклали своє бачення розв'язання задачі розроблення подібної ІАСМГР для Болонського університету. Однак у цій роботі не було враховано приховані показники гендерної нерівності під час прийняття на роботу співробітників. Саме тому, в основній частині нашого дослідження, детально зупинимося на питаннях дотримання гендерної рівності (нейтральності) під час підбору кандидатів на вакантні посади і розробки математичної моделі коефіцієнта інформативності ознак образу кандидата на вакансію з дотриманням гендерної толерантності. Останнє робить тематику цього дослідження актуальною.

**Виділення недосліджених частин загальної проблеми.** Вказаний вище аналіз останніх досліджень і публікацій не розглядалися питання дотримання гендерної рівності, тобто забезпечення рівних можливостей для всіх кандидатів під час відбору на вакантні посади в академічній установі з урахуванням гендерної толерантності.

**Метою статті** є дослідження властивостей впровадження інформаційно-аналітичної системи моніторингу гендерної рівності для підтримки принципів гендерної толерантності та розроблення математичної моделі обчислення коефіцієнта інформативності ознак образу кандидата на вакансію з дотриманням гендерної толерантності до кандидатів на вакантні посади в академічних установах.

**Виклад основного матеріалу.** У сучасному світі гендерна рівність визнається однією з ключових складових соціальної справедливості та сталого розвитку. Незважаючи на значний прогрес у напрямку досягнення гендерної рівності в багатьох сферах життя, багато країн зіштовхуються зі складністю відстеження та оцінки стану рівності між чоловіками та жінками у різних аспектах суспільства. Однак інформаційні технології можуть відігравати ключову роль у спрощенні цього процесу. Інформаційно-аналітична система моніторингу гендерної рівності серед викладачів університету призначена для аналізу рівності статей серед персоналу закладу вищої освіти, має вагому значущість у межах сучасного академічного процесу.

Архітектура інформаційно-аналітичної системи моніторингу гендерної рівності є важливим інструментом для збору, аналізу та візуалізації даних про стан гендерної рівності. Ця система може включати в себе різноманітні компоненти, від баз даних та аналітичних інструментів до вебінтерфейсів для доступу до інформації.

Архітектура інформаційно-аналітичної системи моніторингу гендерної рівності, показана на рис. 1, апріорі міститиме етапи збирання та оброблення даних, вилучення і завантаження. А також має бути реалізовано механізм накопичення інформації та подальшого її подання у ВД. Подання даних, отриманих під час аналітики, можна представити, наприклад, через вебпортал.

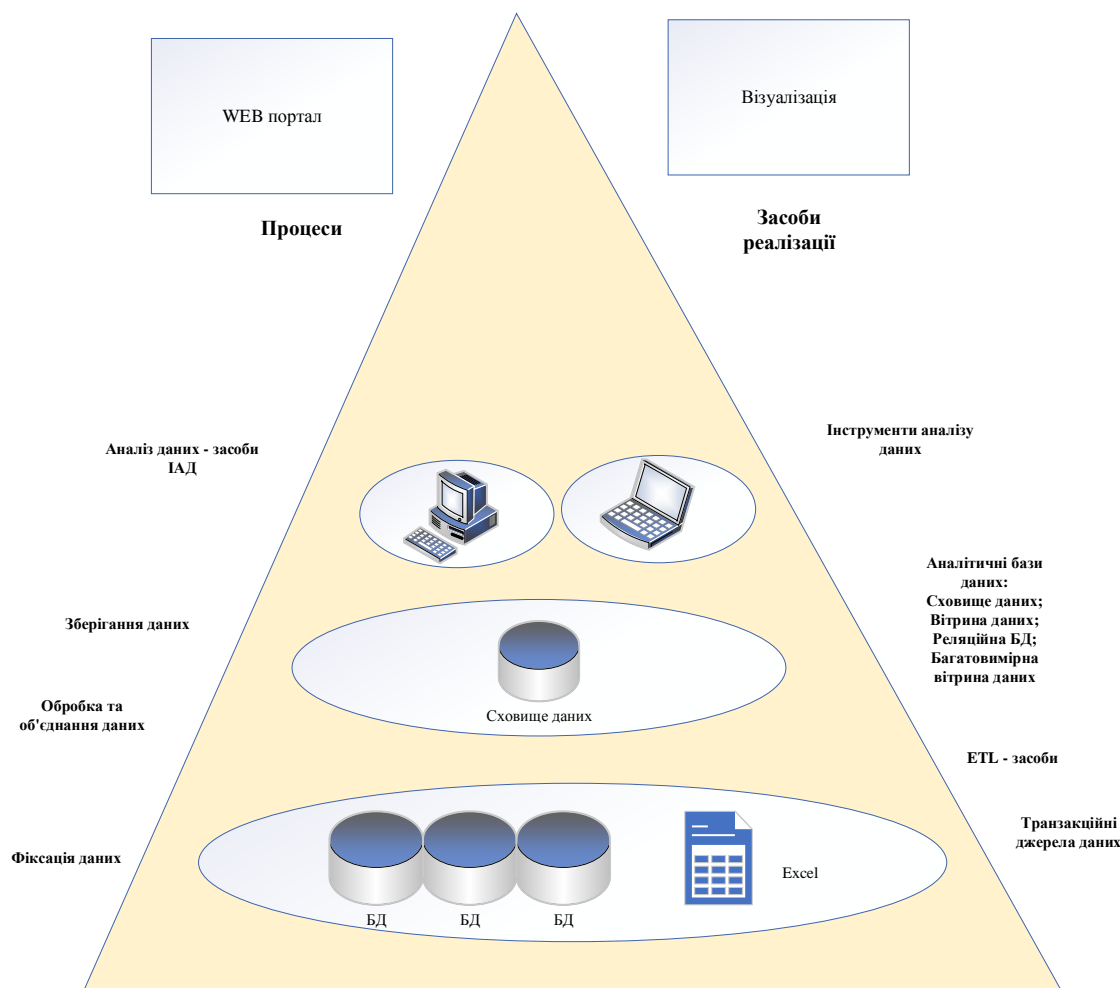


Рис. 1. Концептуальна архітектура ІАСМГР

Розглянемо наявні рівні архітектури ІАСМГР та типові інструменти, які застосовуються на кожному рівні.

Нижній (перший) рівень архітектури ІАСМГР включає у свою структуру транзакційні джерела даних, які мають назву OLTP-системи або транзакційними базами даних (ТБД). ТБД являють собою фундаментальні джерела даних, які орієнтовані на щоденний запис результатів повсякденної діяльності закладу освіти та мають швидко опрацьовувати часто змінюванні дані. Прикладом послугують бази даних (БД), які використовуються для обліку навчальних занять, успішності здобувачів тощо. Це свідчить про тісний взаємозв'язок між даними та програмними засобами, які здійснюють операції управління транзакціями.

Транзакційні бази даних ефективно обробляють щоденні дані, але вони не надають інформації про загальний стан установи. Тому ТБД не підходять для всебічного аналізу показників, що входять до індексу гендерної рівності (ІГР). Проте транзакційні джерела даних використовуються як базова структура архітектури ІАСМГР. Планується, що ІАСМГР буде розроблено на базі існуючих систем збору та попереднього оброблення даних, включаючи транзакційні дані, отримані, зокрема, від інформаційних систем кадрового обліку.

Другий рівень архітектури ІАСМГР використовує ETL-інструменти, які призначені для збирання даних із різних ТБД, їх трансформації, консолідації та завантаження в цільові аналітичні бази даних, такі як сховища даних (СД) і вітрини даних (ВД). На етапі трансформації здійснюється виправлення надмірності даних, виконання необхідних обчислень і агрегацій. Вказаний процес повинен відповідати встановленому регламенту.

Третій рівень архітектури ІАСМГР містить СД (Data Warehouse), що функціонують як централізовані джерела інформації для зберігання та обробки даних. Ці сховища інтегрують інформацію з різних транзакційних систем та надають можливість її аналізу за допомогою сучасних засобів обробки даних. Відповідно до Б. Інмона [1], сховище даних є предметно-орієнтованою, інтегрованою, скоригованою та тимчасово залежною колекцією даних, спрямованою на підтримку управлінських рішень. Особливості сховища даних полягають у рідкісному внесенні змін до даних, періодичному оновленні та використанні єдиного підходу до їхньої ідентифікації та зберігання. СД виконує ключову роль в ІАСМГР, надаючи необхідні інформаційні дані для деталізованого аналізу, збереженої в них, інформації.

Для розв'язання завдання визначення ІГР серед викладачів університету з використанням СД, ми можемо застосувати різні методи аналізу даних, такі як агрегація, фільтрація, обчислення статистичних показників і візуалізація результатів.

Нижче наведено невеликий фрагмент прикладу коду для такого аналізу:

```
import pandas as pd
# Завантаження даних зі сховища даних
data = pd.read_csv("university_data.csv")
# Припустимо, що у вас є файл із даними про викладачів університету
# Фільтрація даних для отримання інформації про викладачів певної статі (наприклад, чоловічої та жіночої)
male_teachers = data[data['gender'] == 'male']
female_teachers = data[data['gender'] == 'female']
# Обчислення кількості викладачів кожної статі
male_count = len(male_teachers)
female_count = len(female_teachers)
# Обчислення індексу гендерної рівності (наприклад, Gender Parity Index)
gender_equality_index = female_count / male_count
print("Кількість чоловічих викладачів:", male_count)
print("Кількість жіночих викладачів:", female_count)
print("Індекс гендерної рівності:", gender_equality_index)
```

Цей приклад коду демонструє завантаження даних про викладачів університету з файлу, фільтрацію даних за статтю, обчислення кількості викладачів кожної статі та обчислення ІГР, на основі отриманих даних.

Якщо на цьому рівні ІАСМГР необхідно виконати агрегацію, фільтрацію, обчислення статистичних показників і візуалізацію результатів, то код дещо ускладниться. Коментарі в коді дають змогу зрозуміти суть реалізованих операцій:

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
# Завантаження даних зі СД
data = pd.read_csv("university_data.csv")
# Припустимо, що в нас є файл із даними про викладачів університету
# Фільтрація даних для отримання інформації про викладачів певної статі (наприклад, чоловіки та жінки)
male_teachers = data[data['gender'] == 'male']
female_teachers = data[data['gender'] == 'female']
# Розрахунок кількості викладачів кожної статі
male_count = len(male_teachers)
female_count = len(female_teachers)
# Обчислення середньої заробітної плати чоловіків і жінок викладачів
male_salary_mean = male_teachers['salary'].mean()
female_salary_mean = female_teachers['salary'].mean()
# Візуалізуємо розподіли заробітної плати викладачів кожної статі
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.hist(male_teachers['salary'], bins=20, alpha=0.5, label='Чоловіки')
plt.hist(female_teachers['salary'], bins=20, alpha=0.5, label='Жінки')
```

```
plt.xlabel('Заробітна плата')
plt.ylabel('Частота')
plt.title('Розподіл заробітної плати викладачів за статтю')
plt.legend()
plt.show()
# Виведення статистичних показників
print("Кількість чоловіків викладачів:", male_count)
print("Кількість жінок викладачів:", female_count)
print("Середня заробітна плата чоловіків-викладачів:", male_salary_mean)
print("Середня заробітна плата жінок-викладачів:", female_salary_mean)
```

Зрозуміло, це лише проста ілюстрація принципу роботи ІАСМГР на цьому рівні.

Четвертий рівень концептуальної архітектури інформаційно-аналітичної системи моніторингу гендерної рівності включає в себе ВД (data marts), призначені для цільового ділового аналізу. Зазвичай вони будуються на базі даних організаційних систем або можуть бути створені безпосередньо з даних, що надходять від транзакційних систем. Залежно від методу зберігання, вітрини даних можуть бути організовані у вигляді реляційних або багатовимірних структур. Реляційні вітрини даних будуються на основі реляційних баз даних за схемою «зірка», у той час як багатовимірні вітрини даних моделюються як OLAP-структури (Online Analytical Processing), де дані представлені у вигляді вимірів і показників.

Вітрини даних забезпечують зручний доступ до інформації для кінцевих користувачів, включно з аналітиками та менеджерами, які не є професійними програмістами. Вони полегшують аналіз даних і підтримують ухвалення рішень в організації. На відміну від ТБД, які використовуються операторами для опрацювання первинної інформації, вітрини даних спрямовані на забезпечення потреб користувачів в аналізі та ухваленні рішень. Використання вітрини даних у поєднанні із сучасними інструментами аналізу даних дає змогу перетворити дані на корисну інформацію, необхідну для ефективного прийняття рішень.

Розглянемо невеликий приклад опису багатовимірної вітрини даних (OLAP) для розв'язуваного завдання моніторингу гендерної рівності (або гендерної нейтральності) серед викладачів університету. Приклад наведено для коду мовою SQL. Припускаємо, що є дві таблиці: «Викладачі» та «Заробітна плата», що містять відповідно інформацію про викладачів та їхні заробітні плати. Тоді код для вітрини даних матиме такий вигляд:

- створення багатовимірної вітрини даних (OLAP) для аналізу гендерної рівності серед науково-педагогічних працівників;
- створення тимчасової таблиці для зберігання даних про кількість науково-педагогічних працівників відносно статі.

```
CREATE TABLE GenderCounts (
  Стать VARCHAR(10),
  TotalCount INT);
-- Заповнення тимчасової таблиці даними про кількість викладачів за статтю
INSERT INTO GenderCounts (Gender, TotalCount)
SELECT Gender, COUNT(*) AS TotalCount
ВІД професорів
GROUP BY Gender;
-- Створення багатовимірної вітрини даних (OLAP) з використанням оператора PIVOT для агрегації
даних
SELECT
  Стать,
  SUM(CASE WHEN Salary >= 50000 THEN 1 ELSE 0 END) AS HighSalaryCount,
  SUM(CASE WHEN Salary < 50000 THEN 1 ELSE 0 END) AS LowSalaryCount,
  SUM(TotalCount) AS TotalProfessors
FROM (
  SELECT
```

```
p.Gender,  
s.Зарплата  
ВІД професорів р  
INNER JOIN Salaries s ON p.ProfessorID = s.ProfessorID) AS GenderSalaries  
GROUP BY Gender;
```

У наведеному прикладі на початку створюється тимчасова таблиця GenderCounts, у якій зберігається інформація про кількість викладачів, розподілених за статевою приналежністю. Далі використовується оператор PIVOT для агрегації даних про кількісні показники зарплат викладачів, відповідно до статевої належності. У результаті формується таблиця з інформацією про загальну кількість викладачів, кількість викладачів кожної статі, кількість викладачів з високими й низькими заробітними платами. Отже, цей приклад демонструє використання багатовимірної вітрини даних для аналізу гендерної рівності серед науково-педагогічних працівників ЗВО та дає змогу ефективно проводити аналітику даних з урахуванням різних аспектів, таких як стать і заробітна плата.

На п'ятому рівні архітектури передбачається використання сучасних програмних засобів, що відомі як інструменти інтелектуального аналізу даних, або ВІ-інструменти. Дані інструменти дозволяють здійснювати комплексний аналіз інформації, обробляти великі обсяги даних, формулювати аналітичні висновки та приймати обґрунтовані рішення, а також передбачати та управляти ризиками. Ці інструменти також надають кінцевим користувачам можливість доступу до інформації, її візуалізації, а також можливість проведення багатовимірного аналізу та створення звітів без необхідності залучення програмістів.

Вхідні дані для ділового аналізу включають не тільки «сирі» дані з транзакційних систем, а й попередньо оброблені дані з СД або ВД. Вітрини даних забезпечують зручний доступ до інформації для кінцевих користувачів, включно з аналітиками та менеджерами, які не є професійними програмістами. Вони полегшують аналіз даних і підтримують ухвалення рішень в організації. На відміну від ТБД, які використовуються операторами для опрацювання первинної інформації, вітрини даних спрямовані на забезпечення потреб користувачів в аналізі та ухваленні рішень. Використання вітрини даних у поєднанні з сучасними інструментами аналізу даних дає змогу перетворити дані на корисну інформацію, необхідну для ефективного прийняття рішень.

Останній рівень архітектури інформаційно-аналітичної системи моніторингу гендерної рівності університету знаходяться сучасні програмні засоби (ПЗ), відомі як інструменти інтелектуального аналізу даних (Business Intelligence Tools – ІАД), або ВІ-інструменти. Інструменти ІАД дають змогу реалізовувати комплексний аналіз інформації, працювати з великими обсягами даних, робити аналітичні висновки та ухвалювати обґрунтовані рішення, а також прогнозувати й управляти ризиками, що особливо важливо для керівництва університету. Інструменти ІАД надають кінцевим користувачам доступ до інформації, її візуалізації, а також можливість проведення багатовимірного аналізу та створення звітів без участі програмістів.

Вхідні дані для ділового аналізу включають не тільки «сирі» дані з транзакційних систем, а й попередньо оброблені дані з СД або ВД.

Введення критерію гендерної нейтральності, при підборі науково-педагогічних працівників на посади у структурні підрозділи закладу вищої освіти, має ряд доцільних причин, а саме: просування в освітню діяльність принцип гендерної нейтральності. Це пов'язано з тим, що введення даного аспекту сприяє та підтримує створення рівних можливостей не тільки для представників обох статей, але й гендерно нетривіальних осіб (осіб «з не визначеною статтю»), при прийнятті їх на вакантні посади. Це важливо для забезпечення справедливого та збалансованого представництва в університетській спільноті всіх представників гендерної спільноти. Інша причина полягає в підвищенні не тільки різноманітності, але

й інклюзивності. Оскільки враховуючи гендерне розмаїття під час найму науково-педагогічного складу, ЗВО створює інклюзивне середовище, що продукує толерантність та взаєморозуміння серед різних груп університетського співтовариства.

Критерій гендерної нейтральності являє собою елемент критерію оцінювання індексу гендерної рівності для науково-педагогічних працівників вищої освіти та, як частина системи керування персоналом, використовується в інформаційно-аналітичній системі автоматизованого методу ідентифікації претендентів на актуальні вакансії. Тобто засновано на ідеї розпізнавання образів з урахуванням гендерної нейтральності під час відбору кандидатів на вакансію.

Для підвищення результативності алгоритму розпізнавання, при аналізі резюме претендента, вводиться коефіцієнт інформативності показника образу кандидата на вакантну посаду. Математично це можна представити за допомогою коефіцієнтів ваг, які відображатимуть вагомість кожної ознаки в процесі відбору кандидатів на посаду.

Є декілька способів визначення ваг, наприклад, експертна оцінка, машинне навчання або аналіз даних. Зупинимось на першому способі – експертній оцінці. Оскільки у формуванні вимог щодо професійних навиків кандидата беруть участь ректор, проректори, декани, завідувачі кафедр та інших структурних підрозділів, пов'язаних з організацією наукової та науково-педагогічної діяльності. Експертна думка вказаних фахівців важлива під час оцінювання значущості ознак, тому що дані експерти мають глибокі знання щодо вимог, якими має володіти кандидат для успішної роботи на конкретній посаді. Використання експертної оцінки дає змогу легко адаптувати модель відбору під конкретні потреби університету. Ваги ознак можуть легко змінюватися або переглядатися відповідно до зміни вимог для вакансій.

Експертна оцінка також дає можливість враховувати унікальні риси та культурний контекст університету, що стає важливим фактором під час відбору кандидатів, та дає змогу поліпшити якість відбору кандидатів, оскільки ваги ознак відображатимуть їхню важливість для успішної роботи на даній посаді. Тобто використання експертного оцінювання для визначення ваг ознак образу кандидата на вакансію значно підвищує ефективність і адаптивність в інформаційно-аналітичній системі підбору кандидатів на вакантні посади, з урахуванням принципу гендерної нейтральності.

Математичний вираз коефіцієнта інформативності ознак образу кандидата на вакансію має наступний вигляд:

$$IZ_p = \frac{\sum_{\substack{(sp'_a, NP_{pa}) \in MC^{AL}(KL) \\ p_a \in NP_{pa}}} vop_{(sp'_a, NP_{pa})}}{\sum_{(sp'_a, NP_{pa}) \in MC^{AL}(KL)} vop_{(sp'_a, NP_{pa})}}, \tag{1}$$

де  $p_a$  – значення ознаки образу кандидата на вакансію;

$vop_{(sp'_a, NP_{pa})}$  – функція значущості ознак образу кандидата на вакансію для експертів;

$NP_{pa}$  – набір ознак образу кандидата на вакансію з урахуванням дотримання принципу гендерної нейтральності при розпізнаванні образу кандидата;

$sp'_a$  – об'єкт із базової вибірки ознак образу кандидата на вакансію;

$KL$  – клас вакансії (науково-педагогічний персонал, адміністрація тощо);

$MC^{AL}(KL)$  – алгоритм розпізнавання образу кандидата на вакансію залежно від класу.

При відборі кандидатів на вакансію з урахуванням необхідності дотримання гендерної рівності можуть бути використані різні інформативні ознаки для множини, які допоможуть ІАСМГР оцінити відповідність кандидата вимогам вакансії та принципам гендерної нейтральності. Нижче наведено невелику кількість прикладів для ознак образу кандидата на вакансію з урахуванням дотримання принципу гендерної нейтральності при розпізнаванні образу кандидата (коефіцієнт  $NP_{p_a}$ ).

Професійні навички та досвід роботи. Оцінка професійних навичок та досвіду роботи кандидата в контексті вимог вакансії, враховуючи знання спеціалізованих технічних навичок.

Освіта та кваліфікація. Рівень освіти та кваліфікації кандидата, у тому числі наявність наукового ступеня, сертифікатів та дипломів, відповідність ліцензійним вимогам та інші умови вакансії.

Професійні досягнення та публікації. Оцінка професійних досягнень кандидата, його наукових досліджень, публікацій, участі в конференціях та наукових проектах.

Комунікативні навички. Оцінка комунікативних навичок кандидата, його здатність ефективно спілкуватися з колегами, студентами та іншими учасниками університетської спільноти.

Особистісні якості. Аналіз особистісних якостей кандидата, таких як толерантність, адаптивність, емпатія та інші, які можуть бути важливими для роботи в університетському середовищі.

Результати інтерв'ю та рекомендації. Оцінка результатів співбесіди з кандидатом, його мотивації, ціннісних орієнтацій та рекомендацій від попередніх роботодавців або закладів вищої освіти.

Професійні цілі та плани. Вивчення професійних цілей та планів кандидата, його готовності та здатності до розвитку та зростання в університетському середовищі.

При цьому важливо враховувати, що оцінка кандидатів повинна проводитись на основі їх професійних якостей та здібностей, а не на основі їхньої гендерної приналежності. Однак важливо також враховувати та дотримуватись принципів гендерної рівності, щоб забезпечити рівні можливості для всіх кандидатів.

Припускаємо, що кожна з ознак  $\{s_1, \dots, s_m\}$  можна подати в певному діапазоні вимірів:  $(p_a, a = 1, n)$  із множини діапазонів ознак для кожної ознаки, тобто отримаємо  $sp'_a$ . Наприклад, припустимо, у нас є кандидат на позицію викладача з інформаційних технологій в університеті. Ми можемо представити його професійні навички та досвід роботи з використанням такої шкали:

Досвід роботи. Цю ознаку можна представити у вигляді кількості років, які кандидат працював у галузі інформаційних технологій. Наприклад, кандидат має 7 років досвіду роботи у сфері ІТ.

Рівень освіти, ознака може бути представлена у вигляді категорій освіти, таких як «бакалавр», «магістр», «доктор наук». Наприклад, кандидат має ступінь магістра з інформаційних технологій.

Спеціалізовані навички, ознака може бути представлена у вигляді списку конкретних навичок і технологій, якими володіє кандидат. Наприклад, кандидат володіє мовами програмування і знайомий з базами даних.

Навчальні курси та сертифікати, дана ознака може бути представлена у вигляді переліку навчальних курсів і сертифікатів, які кандидат успішно завершив. Наприклад, кандидат пройшов курси з Mobile-розробки та отримав сертифікат;



Таким чином, професійні навички та досвід роботи кандидата можуть бути представлені з використанням різних категорій або шкал оцінки, які відображають їхній рівень підготовки.

Функція значущості ознак образу кандидата може мати різні вигляди залежно від конкретних критеріїв, які застосовуються експертами для оцінки кандидата на вакансію. Зазвичай, така функція враховує різні аспекти, які важливі для певної посади, і може бути математично виражена через вагові коефіцієнти, які визначають важливість кожної ознаки.

$$\text{вор}_{(sp'_a, NP_{pa})} = \sum_{i=1}^n w_i f_i(sp'_a, NP_{pa}),$$

де  $w_i$  – вагові коефіцієнти, що визначають значущість кожної ознаки;

$f_i(sp'_a, NP_{pa})$  – функція, що оцінює конкретні ознаки образу кандидата;

$n$  – кількість ознак.

Кожен ваговий коефіцієнт  $w_i$  визначається на основі експертних оцінок

Існує чимало причин, через які потрібно використовувати різні алгоритми розпі-

знання образу кандидата на вакансію залежно від класу вакансії  $MC^{AL}(KL)$ .

По-перше, для різних класів вакансій можуть бути доступні різні типи даних. Наприклад, дані про освіту, досвід викладання та наукову діяльність можуть підійти для найму професорів, тоді як дані про управління проектами та досвід керівництва можуть бути корисними для найму ректора.

По-друге, існують різні критерії оцінки успішності кандидата на різних посадах. Наприклад, професор може зосередитися на оцінюванні студентів та академічній успішності, тоді як проректор може зосередитися на фінансових показниках і репутації університету. Посади різних рівнів можуть належати до різних сфер застосування та контекстів. Наприклад, викладацька посада може відрізнятися від адміністративної чи дослідницької.

По-третє, різні посади вимагають різних навичок, досвіду та якостей. Наприклад, посада викладача вимагає певних педагогічних навичок і кваліфікацій, тоді як посада декана вимагає управлінського досвіду та лідерських якостей. Тому алгоритми розпізнавання повинні враховувати специфічні вимоги кожної посади.

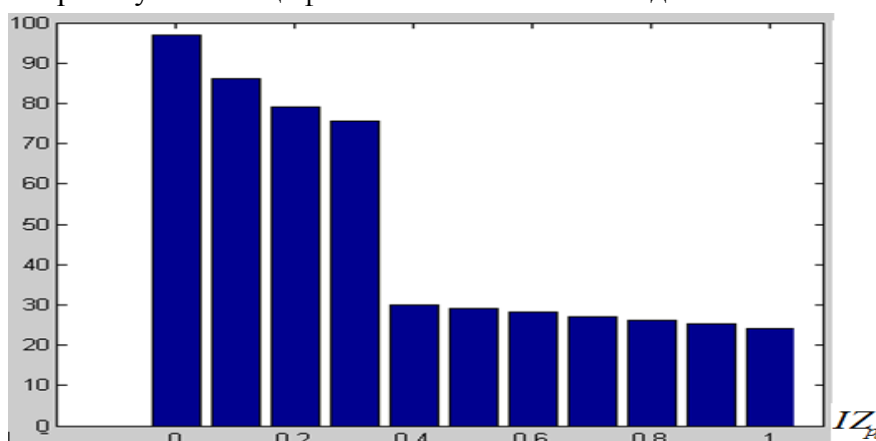


Рис. 2. Розподіл інформативності ознак з дотриманням принципу гендерної нейтральності під час розпізнавання образу кандидата на вакантну посаду

На рис. 2 на шкалі абсцис від 0 до 1 змінюється коефіцієнт інформативності ознак образу кандидата на вакансію, де 0 вказує на неважливість ознаки для експертів, а 1 – на її високу значущість. Отже, коефіцієнт інформативності відображає дану значущість.

При обранні ознак, з урахуванням гендерної нейтральності, їхня вага має бути розподілена рівномірно для всіх кандидатів, незалежно від їхньої статі, що підтверджує використання діапазону від 0 до 1. Різні класи вакансій можуть мати різні критерії оцінювання, що також може позначитися на значенні коефіцієнта інформативності, оскільки знадобиться процедура нормалізації. Отже, діапазон від 0 до 1 (або від 0 до 100) забезпечує гнучкість та універсальність при визначенні коефіцієнтів інформативності ознак образу кандидата на вакансію з урахуванням усіх перелічених вище факторів.

**Висновки.** Отже, у результаті проведеного дослідження було встановлено, що при застосуванні коефіцієнта інформативності ознак образу кандидата в інформаційно-аналітичній системі при підборі претендента на вакантну посаду забезпечує мінімізацію упередженості, оскільки навіть при дотриманні принципу гендерної нейтральності можуть виникати упереджені рішення, що ґрунтуються на незбалансованому розподілі ознак претендентів, відповідно це позначиться на ІГР; виявляє аналогічні упередженості, поліпшує якість процедури відбору кадрів для закладу вищої освіти, враховуючи фактор гендерної нейтральності; зменшує рівень помилок під час підбору кандидатур, створюючи справедливую і надійну систему підбору персоналу; здійснює адаптацію до умов і вимог, що змінюються, дотримуючи принципи рівності та інклюзивності, що є важливим аспектом створення справедливого та різноманітного університетського середовища й позитивно вплине на ІГР.

#### Список використаних джерел

1. Jacobs, J. A. Gender inequality and higher education / J. A. Jacobs // *Annual review of sociology*. – 1996. – 22(1). – С. 153-185.
2. Peterson, H. The gender mix policy—addressing gender inequality in higher education management / H. Peterson // *Journal of Higher Education Policy and Management*. – 2011. – 33(6). – С. 619-628.
3. Miryala, R. Work-life balance amongst teachers / R. Miryala, & N. Chiluka // *The IUP Journal of Organizational Behavior*. – 2012. – № 11(1). – С. 37-50.
4. Punia, V. Quality of work-life balance among teachers in higher education institutions / V. Punia, M. Kamboj // *Learning Community—An International Journal of Educational and Social Development*. – 2013. – № 4(3). – С. 197-208.
5. Silva, J. P. D. Understudied school teachers' work/life balance and everyday life typologies / J. P. D. Silva, F. M. Fischer // *Chronobiology International*. – 2020. – № 37(9-10). – С. 1513-1515.
6. Johari, J. Autonomy, workload, work-life balance and job performance among teachers / J. Johari, F. Y. Tan, Z. I. T. Zulkarnain // *International Journal of Educational Management*. – 2018. – № 32(1). – С. 107-120.
7. Hafeez, U. Impact of work-life balance on job satisfaction among school teachers of 21st century / U. Hafeez, W. Akbar // *Australian Journal of Business and Management Research*. – 2018. – № 4(11). – С. 25-37.
8. Nayeem, M. A. Work-life balance among teachers of technical institutions / M. A. Nayeem, M. R. Tripathy // *Indian Journal of Industrial Relations*. – 2012. – № (47)4. – С. 724-736.
9. Yıldırım, B. The Relationship Between Principles' Leadership Practices and Teachers' Work-Life Balance / B. Yıldırım // *International Online Journal of Educational Sciences*. – 2017. – № 9(3). – С. 755-767.
10. UGII—university gender inequality index. a proposal from the university of Bologna / G. P. Mignoli, B. P. Siboni, P. Rignanese, C. Valentini, T. G. Toschi et al. // *Technical report, Center for Open Science*. – 2018.

#### References

1. Jacobs, J. A. (1996). Gender inequality and higher education. *Annual review of sociology*, 22(1), 153-185.
2. Peterson, H. (2011). The gender mix policy—addressing gender inequality in higher education management. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 33(6), 619-628.
3. Miryala, R., & Chiluka, N. (2012). Work-life balance amongst teachers. *The IUP Journal of Organizational Behavior*, 11(1), 37-50.

4. Punia, V., & Kamboj, M. (2013). Quality of work-life balance among teachers in higher education institutions. *Learning Community-An International Journal of Educational and Social Development*, 4(3), 197-208.
5. Silva, J. P. D., & Fischer, F. M. (2020). Understudied school teachers' work/life balance and everyday life typologies. *Chronobiology International*, 37(9-10), 1513-1515.
6. Johari, J., Tan, F. Y., & Zulkarnain, Z. I. T. (2018). Autonomy, workload, work-life balance and job performance among teachers. *International Journal of Educational Management*, 32(1), 107-120.
7. Hafeez, U., & Akbar, W. (2015). Impact of work-life balance on job satisfaction among school teachers of 21st century. *Australian Journal of Business and Management Research*, 4(11), 25-37.
8. Nayeem, M. A., & Tripathy, M. R. (2012). Work-life balance among teachers of technical institutions. *Indian Journal of Industrial Relations*, 724-736.
9. Yıldırım, B. (2017). The Relationship Between Principles' Leadership Practices and Teachers' Work-Life Balance. *International Online Journal of Educational Sciences*, 9(3), 755-767.
10. Mignoli, G. P., Siboni, B., Rignanese, P., Valentini, C., & Toschi, T. G. (2018). UGII—university gender inequality index. a proposal from the university of Bologna.

Отримано 14.05.2024

UDC 004.896.32:316.6:001.8

**Svitlana Rzaieva<sup>1</sup>, Daryna Chernyshova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>PhD in Engineering, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Software Engineering and Cybersecurity  
State University of Trade and Economics (Kyiv, Ukraine)

**E-mail:** [rzaevasl@knute.edu.ua](mailto:rzaevasl@knute.edu.ua). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7589-2045>. **Scopus Author ID:** [57217293623](https://orcid.org/57217293623)

<sup>2</sup>Assistant Professor of the Department of Software Engineering and Cybersecurity  
State University of Trade and Economics (Kyiv, Ukraine)

**E-mail:** [d.chernyshova@knute.edu.ua](mailto:d.chernyshova@knute.edu.ua). **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2914-8020>

## INFORMATION AND ANALYTICAL SYSTEM FOR GENDER-NEUTRAL SELECTION OF PERSONNEL IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

*Compliance with the principles of gender equality in higher education is a complex issue at both the global and national levels, covering both developed and developing countries. Monitoring of the situation with gender equality by higher education institutions can be effectively conducted with the help of information and analytical systems (IAS).*

*This study focuses on the analysis of gender equality in the process of recruiting candidates for vacancies and the development of a methodology for calculating the coefficient of information content of the candidate's image with gender tolerance for candidates for vacant positions in higher education institutions, which makes this study relevant in the modern context.*

*The purpose of the article is to study the properties of implementing an information and analytical system for monitoring gender equality to support the principles of gender tolerance and to develop a mathematical model for calculating the coefficient of information content of the candidate's image with respect to gender tolerance for candidates for vacant positions in academic institutions.*

*The article presents the architecture of the Information and Analytical System for Monitoring Gender Equality (IASMGE), which includes data mining tools. These tools make it possible to implement a comprehensive analysis of information, work with large volumes of data, draw analytical conclusions and make informed decisions, as well as predict and manage risks.*

*The study considers the criterion of gender neutrality, which acts as an element of the criterion for assessing the gender equality index for research and teaching staff of higher education and, as part of the personnel management system, is used in the information and analytical system of the automated method of identifying applicants for current vacancies. To increase the efficiency of the recognition algorithm, when analyzing an applicant's CV, the coefficient of information content of the candidate's image is introduced. Mathematically, this can be represented by means of weighting coefficients that will reflect the importance of each feature in the process of selecting candidates for a position.*

*It has been established that when applying the coefficient of informativeness of the features of the candidate's image in the information-analytical system when selecting a candidate for a vacant position, minimization of bias is ensured, since even if the principle of gender neutrality is observed, biased decisions based on an unbalanced distribution of the features of candidates may arise, which will affect the gender equality index, improve the quality of the selection procedure for a higher education institution, reduce the level of errors in the selection of candidates, and reduce the number of errors during the selection of candidates, create a fair and reliable system of personnel selection.*

**Keywords:** information-analytical system; gender equality; gender neutrality; coefficient of informativeness of features; candidate for a vacancy.

*Fig.: 2. References: 10.*