

Качурівський В.О.

ВП Національний університет біоресурсів і природокористування України
«Бережанський агротехнічний інститут»

Качурівська Г.М.

ВП Національний університет біоресурсів і природокористування України
«Бережанський агротехнічний інститут»

АСОЦІАТИВНИЙ КОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ АВТОРА НАУКОВОЇ ПУБЛІКАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ ОБЛІКУ НАУКОВИХ ПУБЛІКАЦІЙ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

У даній роботі проаналізовано моніторинг виконання ліцензійних умов провадження освітньої діяльності менеджментом закладу вищої освіти, зовнішніми державними та приватними інституціями. Запропоновано автоматизувати процес формування звітності за публікаційною активністю науково-педагогічних працівників за допомогою інформаційної системи обліку наукових публікацій. Формалізуючи дані про наукові публікації, визначено, що інформацію можна подати у вигляді кортежу. Сукупність даних кортежів утворює множину публікацій. Встановлено, що одному автору відповідає певна множина представлень запису прізвища, імені та по батькові, в залежності від оригіналу мови публікації та записаного прізвища та ініціалів у реквізитах друкованого видання, яка формує сутність асоціативних подань. На основі понятійного апарату теорії множин показано, що запис про наукову публікацію є перетином множини публікацій та множини асоціативних подань. Для однозначної ідентифікації науково-педагогічного працівника розроблено політику формування асоціативного коду, який представляє один з варіантів множини представлень прізвища та ініціалів автора.

Оскільки сферою менеджменту закладу освіти є штатні науково-педагогічні працівники, то сформовано дві окремі сутності: штатні працівники та автори з інших установ. Визначено атрибути сутності штатних працівників, які можуть бути розширенні. Формування асоціативного коду використовує маркер, який вказує асоціативну сутність представлень прізвища та ініціалів.

У статті проведено моделювання структури бази даних для ведення обліку наукових публікацій. Розроблено алгоритм формування асоціативного коду у вигляді діаграми послідовностей для збереження у базі даних. Запропоновану політику формування асоціативного коду можна використовувати в інформаційних системах обліку інших видів професійних активностей: освітня та науково-методична діяльність, інновації та інтелектуальна власність, професійна експертна та громадська діяльність, міжнародна діяльність та інше. Розглянута інформаційна система реалізується за допомогою різноманітного стеку інформаційних технологій на основі клієнт-серверної архітектури.

Ключові слова: асоціативний код, подання, професійна активність, інформаційна система, наукова публікація, теорія множин.

Постановка проблеми. Діяльність закладу вищої освіти регламентується Законами України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про фахову передвищу освіту», «Про професійну (професійно-технічну) освіту», «Про професійний розвиток працівників» та іншими. Проведення освітньої діяльності здійснюється на основі Постанови Кабінету Міністрів України № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» [1]. Ліцензійні умови провадження освітньої діяльності встановлюють вичерпний перелік вимог, обов'язкових для виконання закладом вищої освіти або науковою установою.

Зокрема, у п. 38 «Досягнення у професійній діяльності...» визначено перелік двадцяти пунктів, які визначають кадрові вимоги до осіб, які здійснюють освітню діяльність [1]. Відповідно до п. 36 «науково-педагогічні, педагогічні та наукові працівники, які забезпечують освітній процес, повинні мати не менше чотирьох досягнень у професійній діяльності за останні п'ять років, визначених у пункті 38 цих Ліцензійних умов» [1].

Моніторинг менеджментом закладу вищої освіти виконання науково-педагогічними, педагогічними та науковими працівниками Ліцензійних умов завжди є актуальним. Одним з видів поточного контролю за визначеними показни-

ками є подача звітності за певний період. Однією з форм такої звітності є річний звіт про діяльність закладу вищої освіти, в якому відображається відповідність ліцензійним вимогам. Річна звітність – це статичний носій інформації і він не забезпечує оперативного інформування про діяльність науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників через певний період після звітності.

Усунути цей недолік можна через впровадження в менеджмент закладу вищої освіти інтегральної інформаційної системи «Professional activity» для обліку досягнень у професійній діяльності науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників. У цій системі накопичується та зберігається інформація про двадцять пунктів професійної діяльності.

Завданням інформаційної системи є збір та зберігання інформації, яка може бути логічно згрупована відповідно до п. 38 Ліцензійних умов:

- **Наукова діяльність** – пункти 1, 5, 6, 7, 8, 12;
- **Освітня та науково-методична діяльність** – пункти 3, 4, 13, 14, 15;
- **Інновації та інтелектуальна власність** – пункт 2;
- **Професійна експертна та громадська діяльність** – пункти 9, 19;
- **Міжнародна діяльність** – пункти 10, 17, 18;
- **Практична діяльність** – пункти 11, 20;
- **Діяльність у сфері безпеки та оборони** – пункти 16, 17, 18.

Однією із підсистем інформаційної системи «Professional activity» є «Scientific publications» – система обліку та прогнозування наукових публікацій науково-педагогічних працівників. До завдань цієї системи входить питання збору та збереження інформації про публікацію у вигляді бібліографічного опису. Завдання менеджменту визначають можливість управління інформацією для формування звітності за різноманітними критеріями вибору: науково-педагогічний працівник, кафедра, календарний період та інше.

При розробці бази даних обліку наукової діяльності, освітньої та науково-методичної діяльності, одним з важливих питань інформаційної системи є ідентифікація авторів наукової публікації. Дана проблема виникає у зв'язку з тим, що в бібліографічному описі літературних джерел немає однозначного правила запису прізвища, ім'я по батькові автора публікації. Так, в описах може зустрічатися прізвище автора та один або два ініціали. Якщо публікація виходить іноземною мовою або в іноземному виданні, то запис прізвища та ініціалів проводиться іноземною мовою [2, с. 187].

Для усунення цих суперечностей необхідно розробити правила формування асоціативних ключів для ідентифікації в базі даних науково-педагогічних, педагогічних та наукових працівників незалежно від представлення у виданнях прізвища та імені.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інформаційні технології все частіше застосовуються в діяльності закладів вищої освіти від організації освітнього середовища здобувачів освіти до управлінського менеджменту об'єктами освітньої та наукової діяльності. Зокрема, у період воєнного стану, активно розвиваються дистанційні форми участі об'єктів освітнього процесу.

Аналіз освітнього середовища закладу освіти та зацікавлених осіб на предмет його відповідності умовам організації освітнього процесу за принципами відділеного навчання проведено в праці [3, с. 106].

Інформаційні технології значно поліпшують доступ до інформації, збільшують можливості спілкування під час дистанційного навчання, підвищують ефективність та мотивацію навчання, забезпечують нові шляхи подання інформації, які полегшують її розуміння, дають можливість для випробування власних ідей та проєктів [4, с. 100]. У праці проаналізовано навчальні платформи та переваги у використанні.

Аспекти використання інформаційних технологій в управлінні вищим навчальним закладом описані в праці І. Шоробури. Зокрема, відзначено, що розвиток інформаційного менеджменту, зв'язано з організацією системи обробки даних і знань, послідовного їхнього розвитку до рівня інтегрованих автоматизованих систем управління вищим навчальним закладом [5, с. 189].

Використання інформаційної системи презентації робочих програм освітніх компонент визначає ряд переваг в комунікаційному менеджменті діяльності закладу вищої освіти та сприянні політики студентоцентризму в освітньому процесі [6, с. 24]. Частина праць орієнтовані на розвиток напрямку управління закладом освіти засобами інформаційних технологій [7, 8].

У праці авторів, яка присвячена розв'язанню практичної задачі розробки інформаційної системи обробки даних щодо публікаційної діяльності викладача закладу вищої освіти, визначено, що актуальною задачею є застосування інформаційних технологій для автоматизації процесу підготовки звітності з публікаційної діяльності [9, с. 77].

Процеси автоматизації формування звітної документації про публікаційну активність потре-

бують розробки політики ідентифікації науково-педагогічних працівників для ефективного управлінського менеджменту.

Постановка завдання. Метою статті є розробка політики формування асоціативних ключів авторів наукових для формування представлення автора або колективу авторів у бібліографічному описі публікації та однозначного визначення автора при створенні звітної документації різноманітних форм.

Виклад основного матеріалу. Елементами інформаційної системи обліку «Scientific publications» є множина наукових публікацій науково-педагогічних працівників закладу освіти. Кожна публікація є унікальним об'єктом з точки зору теорії множин. Публікації притаманні такі атрибути: автори публікації, назва публікації, реквізити видавництва, сторінки публікації у виданні, дата оприлюднення, гіперпосилання на електронну версію (DOI або URL) та інше.

Формалізуючи дані про наукові публікації інформацію можна подати у вигляді кортежу, де кожен елемент відповідає певному атрибуту:

$$P = (TofA; PT; J; Y; V; PH; PD; U; Ps; Pf; L; T),$$

де *TofA* (*team of author*) – колектив авторів, *PT* (*publish title*) – назва публікації, *J* (*journal*) – наукове видання, *Y* – календарний рік видання, *V* (*volume*) – том чи номер журналу, *PH* (*publishing house*) – видавництво, *PD* (*publication date*) – дата оприлюднення публікації, *U* (*url*) – DOI або гіперпосилання на електронну версію, *Ps* (*page start*) – початкова сторінка публікації, *Pf* (*page finish*) – кінцева сторінка публікації, *L* (*language*) – мова публікації, *T* (*type*) – категорія статті.

Забезпечення достовірності даних про наукову публікацію покладається на менеджмент закладу освіти, який проводить верифікацію поданої інформації. Визначений кортеж доповнюється атрибутом *SofS* (*statue of system*), який визначає стан перевірки автентичності документа чи точності поданої інформації та буде наступним:

$$P = (TofA; PT; J; Y; V; PH; P; U; Ps; Pf; L; T; SofS). \quad (1)$$

Видавництва, які видають наукові журнали, складають множину *PH* такого виду:

$$PH = \{p_i, i = \overline{1, n}\}, \quad (2)$$

де *n* – кількість видавництв, які внесені до інформаційної системи на поточний момент.

Наукові журнали складають множину *J* такого виду:

$$J = \{t_i, i = \overline{1, r}\}, \quad (3)$$

де *r* – кількість назв наукових видань, які внесені до інформаційної системи на поточний момент.

Колектив авторів наукових публікацій *TofA* може складатися із штатних працівників та авторів з інших установ. Ці множини можна подати таким чином:

- Штатні працівники (заклад вищої освіти):

$$S = \{s_i, i = \overline{1, l}, q_j, j = \overline{1, m}\}, \quad (4)$$

де *l* – кількість науково-педагогічних працівників за основним місцем роботи, *m* – кількість науково-педагогічних працівників за сумісництвом.

- Інші автори (інші установи):

$$O = \{o_i, i = \overline{1, k}\}, \quad (5)$$

де *k* – кількість авторів з інших установ.

Множина авторів наукових публікацій *A* є об'єднанням (4) та (5): $A = S \cup O$.

Автор наукової публікації в бібліографічному описі наукової праці представляється записом прізвища та скорочення імені, по батькові або прізвища та скороченням імені мовою публікації (в подальшому представлення). Один автор може публікувати наукові статті державною або іноземними мовами. Представлення подаються мовою публікації.

З огляду на це, назва автора публікації може бути подана як множина варіантів представлень – прізвища, імені та по батькові.

$$N = \{n_i, i = \overline{1, k}\}, \quad (6)$$

де *k* – кількість варіантів представлення.

Між елементами множини *A* та *N* встановлюється відповідність одного автора декільком варіантам представлення:

$$a_i = \{n_j, j = 1 \dots |N_j|\}. \quad (7)$$

Для конкретної публікації *a_i* має одне значення, залежно від бібліографічного опису подаючого видавництвом.

Колектив авторів однієї публікації подається як множина *TofA* представлень авторів таким чином:

$$TofA = \{a_i, i = \overline{1, c}\} \subseteq N, \quad (8)$$

де *c* – кількість авторів публікації.

Враховуючи (1), (2), (3), (8) одна публікація може бути представлена таким кортежем:

$$PUB_i = \left(id; TofA; PT; t_i \in J; Y; V; p_i \in PH; \right. \\ \left. PD; U; Ps; Pf; L; T; SofS \right), \quad (9)$$

де *id* – ідентифікатор кортежу.

База даних є сукупністю публікацій (9) і визначається наступною формулою

$$Database = \sum_i PUB_i.$$

Базу даних складають наступні сутності: публікації (article) – кортеж *PUB* (9); видавництва – множина *PH* (2); наукові видання – множина *J* (3); співавтори наукової публікації – множина *TofA* (8).

До кожної сутності визначено атрибути, які дають всю повноту інформації. Враховуючи форми нормалізації бази даних встановлено такі зв'язки між сутностями бази даних:

- В одному науковому журналі може бути опубліковано декілька наукових статей штатними працівниками закладу вищої освіти (1 : *n*);
- Одну статтю готує колектив авторів (1 : *n*);
- Одному автору відповідає декілька альтернативних представлень прізвища, імені та по батькові (1 : *n*).

З точки зору адміністративного менеджменту закладу вищої освіти, для моніторингу наукової діяльності більший інтерес представляють штатні науково-педагогічні працівники. Тому автори розподілені на дві сутності *staff_author* та *other_author*. Усі можливі представлення прізвищ та ініціали інших авторів подаються у цій сутності. Для штатних працівників передбачено дочірню таблицю *associative_name_staff*, у якій зберігаються усі їх представлення прізвищ та ініціалів. Між сутністю *staff_author* та *associative_name_staff* встановлено відношення (1 : *N*), яке пов'язує одного штатного працівника з усіма його представленнями. Це дозволяє проводити вибірку наукових праць конкретного штатного науково-педагогічного працівника, здійснювати моніторинг виконання ним п. 38.1 Ліцензійних умов [1] та планувати публікаційну активність на виконання даного пункту.

Встановлення відношень між сутністю *team_author* та двома таблицями *associative_name_staff*, *other_author* призведе до виникнення аномалій під час додавання, оновлення або видалення даних у реляційній базі даних, адже значення ідентифікаторів даних в сутностях можуть співпадати. Це може призвести до некоректної роботи бази, втрати даних або дублювання.

Для вирішення цієї проблеми ми пропонуємо сутність *team_author* розширити атрибутом *code_author*, який є асоціативним кодом для ідентифікації автора наукової публікації.

Враховуючи ідею авторів, яка висвітлена у праці [2, с. 188], асоціативний ключ має складатися з двох або більше атрибутів та вказувати на

сутність, з якої ці атрибути отримати. Асоціативний ключ складає певний шифр (тестовий рядок) з двох складових:

Перша складова – один із символів «S» або «O». Символ «S» вказує, що подальші атрибути будуть використовуватися з сутності *associative_name_staff*. Символ «O» – подальші атрибути будуть використовуватися з сутності *other_author*.

Друга складова – ідентифікатор асоціації (представлення) автора з сутності *associative_name_staff* або з сутності *other_author*.

Приклад: є такий асоціативний ключ «S-18». S – наукових працівник закладу освіти, 18 – ідентифікатор запису з сутності *associative_name_staff*.

Між складовими коду використовується розподільник мінус (-) для розподілу текстової величини на дві складові методом *split()* в програмній обробці даних. Також цей розподільник може бути використаний функцією *SUBSTRING_INDEX()* або *CONCAT_WS()* (мова SQL) при створенні запиту на вибірку даних, де потрібен ідентифікатор представлень автора.

Запропонований асоціативний код однозначно визначає автора або колектив авторів публікації.

Графічно структуру проектованої бази даних відображено на рисунку 1.

Реалізація функціональних можливостей має здійснюватися на основі клієнт-серверної архітектури з розподільним доступом до бази даних.

Внесення інформації до бази даних потребує розробки алгоритму для автоматичного формування асоціативного коду. Реалізація алгоритму використовує технології розробки на *frontend* та *backend* сторонах. Даний алгоритм можна подати таким переліком дій:

1. Отримання атрибутів публікації введених у GUI форму на стороні користувача (Frontend).
2. Внесення атрибутів публікації таблицю бази даних *article* (окрім колективу авторів) – (Backend).
3. Запит на вибірку уже збережених представлень авторів публікації – таблиці *associative_name_staff* та *other_author* (Backend).
4. Циклічний перебір авторів публікації та перевірка отриманих представлень. Якщо представлення уже існує, то визначаємо його ідентифікатор та вносимо дані до таблиці *team_author*. Якщо представлення відсутнє, то створюємо нове представлення подання автора (таблиця *associative_name_staff* або *other_author*) та вносимо дані до таблиці *team_author* (Backend). Реалізація даного пункту передбачає можливість розпізнавати список штатних або інших авторів який надходить з GUI форми.

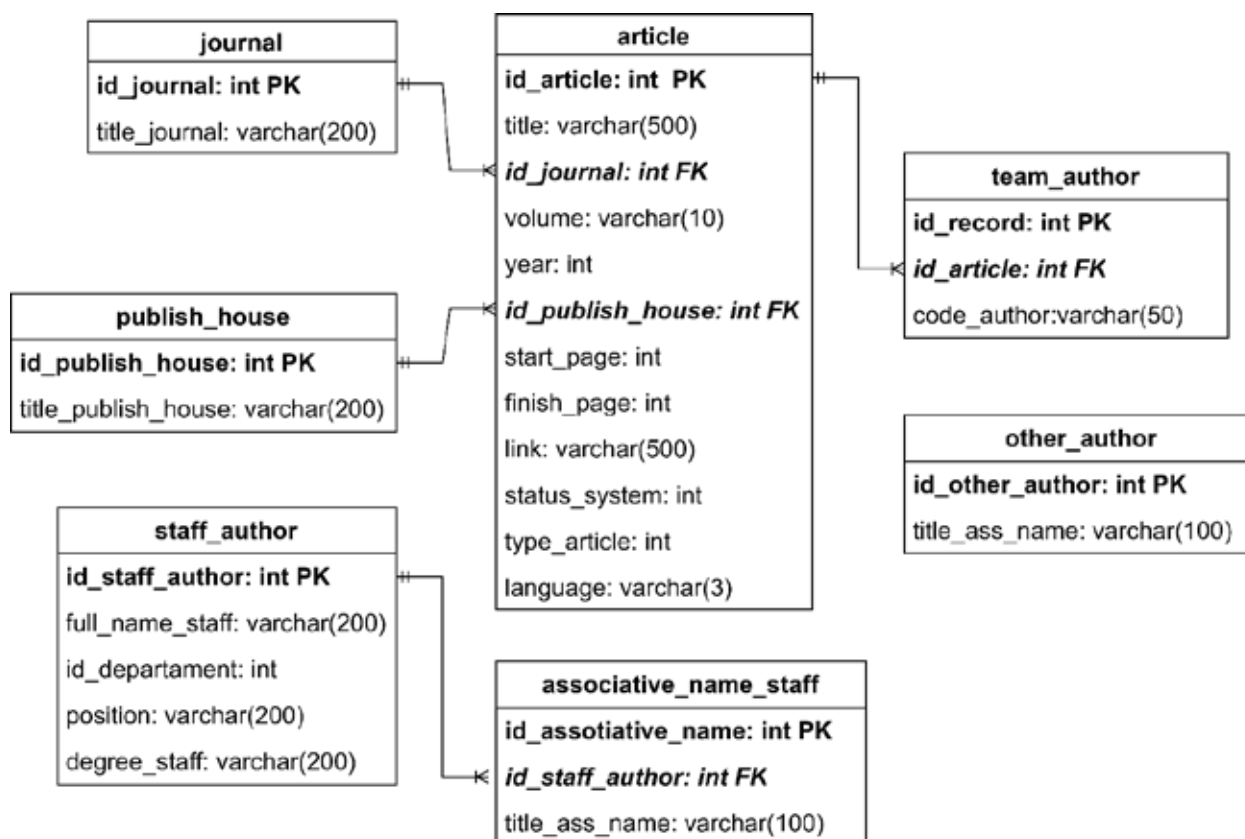


Рис. 1. UML-діаграма бази даних для обліку наукових публікацій

Джерело: розробка авторів

5. Вивід повідомлення про реакцію системи та реакція на винятки – *feedback* (Frontend).

Графічно розроблений алгоритм можна подати за допомогою такої блок-схеми (Рисунок 2).

Розроблений алгоритм реалізовано на стороні сервера засобами PHP (Hypertext Preprocessor).

Висновки. У відокремленому підрозділі Національного університету біоресурсів і природокористування України «Бережанський агротехнічний інститут» до управлінського менеджменту впроваджено підсистему «Scientific publications» – інформаційну систему обліку наукових публікацій штатних працівників закладу освіти. Ця система забезпечує поточний моніторинг та оперативне інформування про публікаційну активність на виконання п. 38.1 Ліцензійних умов.

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. На основі понять теорії множин проведено формалізацію даних про наукові публікації як об'єкта інформаційної системи. Встановлено залежності між штатними працівниками та множиною представлення записів прізвища, імені

та по батькові, які використовуються в бібліографічному описі наукової публікації. Відзначено, що колектив авторів є підмножиною представлень.

2. Об'єктом інформаційної системи є наукова публікація, яка у формальному виді представляється як кортеж визначених атрибутів. Описано сутності для повноти збереження інформації, що стали підґрунтям для моделювання бази даних реляційного типу.

3. Для однозначного визначення у звітній документації штатних працівників закладу освіти як авторів наукової публікації, розроблено політику формування асоціативного коду в залежності від представлення прізвища, імені та по батькові в бібліографічному описі. Розроблено алгоритм реалізації правил формування асоціативного коду в програмній реалізації на серверній стороні. Дана політика застосовується при формуванні запитів на вибірку інформації про публікаційну активність працівника, кафедри, факультету та закладу освіти у цілому за календарний період.

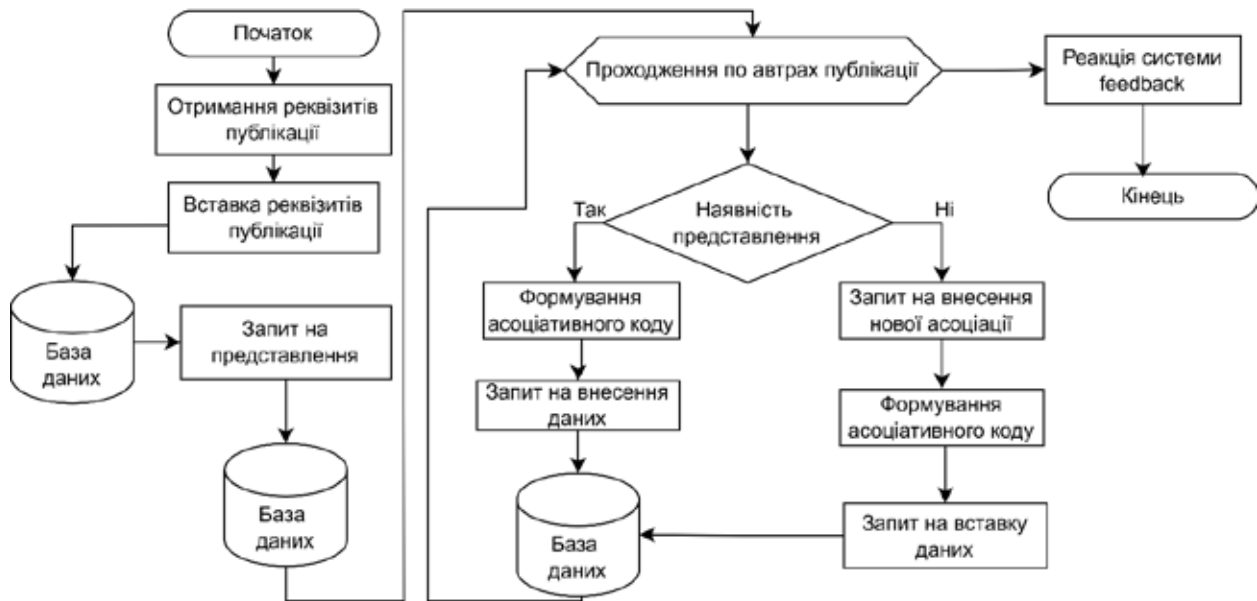


Рис. 2. Алгоритм роботи з формуванням асоціативного коду

Джерело: розробка авторів

Список літератури:

1. Постанова Кабінету Міністрів України № 1187 “Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності”. URL:<https://surl.li/wnbrzf> (дата звернення: 18.01.2025).
2. Качурівський В. Формування асоціативних ключів ідентифікації авторів наукової публікації. «Сталый розвиток аграрної сфери: інженерно-економічне забезпечення», матеріали IX Міжнародної науково-практичної конференції ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут». Запоріжжя: ФО-П Однорог Т.В., 2024. С. 187-189. URL:<https://surl.li/kjrtqm> (дата звернення: 15.01.2025).
3. О. В. Придатко, Н. Є. Бурак, В. Є. Дзень, і М. С. Куниць, «Адаптивна інформаційно-довідкова система «UniBell» як складова частина проекту «Smart-університет», SBUNFU, Том. 30, Вип. 5, 2020, С. 105-113. DOI: <https://doi.org/10.36930/40300518> (дата звернення: 15.01.2025).
4. Сіняєва О., Кречот М., Завгородній О., Сичова Т., Сичов А., Сіняєва О. Особливості використання інформаційних технологій в освіті. Освіта. Інноватика. Практика, 2023. Том 11, №7. С. 98-104. DOI:10.31110/2616-650X-vol11i7-013 (дата звернення: 15.01.2025).
5. Шоробура І. Використання інформаційних технологій в управлінні вищим навчальним закладом. Педагогічний дискурс (21), 2016, С. 187-192.
6. Качурівський В.О., Качурівська Г.М. Моделювання інформаційно-документальної системи презентації освітніх компонент освітньої програми. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2022. Вип. 6(37), ч.ІІ. с. 17-25. DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.6\(37\).2.17-25](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.6(37).2.17-25) (дата звернення: 15.01.2025).
7. Придатко О. В., Бурак Н. Є., Дзень В. Є., Куниць М. С. Запровадження інформаційно-довідкової системи «UniBell» у освітнє середовище вищого навчального закладу. Український журнал інформаційних технологій. 2020, т. 2, № 1. С. 57–65. DOI: <https://doi.org/10.23939/ujit2020.02.057> (дата звернення: 12.01.2025).
8. Бурачківський, Е. С.; Анненкова, І. П.; Шпильова, К. О. Інформаційний менеджмент у закладах вищої медичної освіти. Сучасні напрями змін в управлінні охороною здоров'я: модернізація, якість, комунікація: Міжнародна наукова конференція, 31 травня 2024 року, м. Одеса. Львів – Торунь : Liha-Pres, 2024. С. 63-66.
9. ВІТЮК, І. В.; ІСТОМІНА, Н. М. Розробка функціональної моделі інформаційної системи з обробки даних щодо публікаційної діяльності викладача ЗВО. Інженерні та освітні технології, 2023, 11.1: 76-87.

Kachurivskiy V.O., Kachurivska H.M. ASSOCIATIVE IDENTIFICATION CODE OF THE AUTHOR OF A SCIENTIFIC PUBLICATION IN THE INFORMATION SYSTEM FOR ACCOUNTING OF SCIENTIFIC PUBLICATIONS OF SCIENTIFIC AND PEDAGOGICAL WORKERS

This paper analyzes the monitoring of the implementation of licensing conditions for educational activities by the management of a higher education institution, external state and private institutions. It is proposed to automatise the process of generating reports on the publication activity of scientific and pedagogical workers using an information system of accounting for scientific publications. Formalizing data on scientific publications, it is determined that information can be presented in the form of a tuple. The set of these tuples forms a set of publications. It is established that one author corresponds to a certain set of representations of the surname, first name and patronymic records, depending on the original language of the publication and the recorded surname and initials in the details of the printed edition, which forms the essence of associative representations. Based on the conceptual apparatus of set theory, it is shown that a record of a scientific publication is the intersection of a set of publications and a set of associative representations. For the unambiguous identification of a scientific and pedagogical worker, a policy for forming an associative code has been developed, which represents one of the options for the set of representations of the author's surname and initials.

Since the sphere of management of an educational institution is full-time scientific and pedagogical workers, two separate entities have been formed: full-time employees and authors from other institutions. The attributes of the full-time employees entity, which can be expanded, have been determined. The formation of an associative code uses a marker that indicates the associative entity of the representations of the surname and initials.

The article models the structure of a database for keeping records of scientific publications. An algorithm for forming an associative code in the form of a sequence diagram for storage in a database has been developed. The proposed policy for forming an associative code can be used in information systems for accounting for other types of professional activities: educational and scientific and methodological activities, innovations and intellectual property, professional expert and public activities, international activities, etc. The considered information system is implemented using a diverse stack of information technologies based on client-server architecture.

Key words: associative code, representation, professional activity, information system, scientific publication, set theory.