УДК 658.3

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ НА РИНКУ ПРАЦІ ВОЛОНТЕРСТВА

КРАПІВІНА Г. О.
кандидат державного управління
Донецьк

Сьогодні процес регулювання ринку праці волонтерства, який, на відміну від традиційного, саме створюється, потребує суттєвого вдосконалення. Підґрунтя необхідності створення ринку праці волонтерства в Україні – це значний обсяг вільного часу населення, що є не задіяним ресурсом суспільства, та наявність широкого спектру мотивацій участі в волонтерстві різних його прошарків [1; 2]. Як показує світовий досвід, створення ефективного ринку праці волонтерства потребує науково обґрунтованих механізмів вилучення і використання суспільством вільного часу населення та створення кластерів волонтерів, зокрема.

У світі праця волонтерів з кожним роком стає все більш значним ресурсом розвитку світової економіки. Та розробку механізмів вилучення і використання суспільством вільного часу населення в волонтерстві ще далеко не завершено, що стримується, зокрема, відсутністю наукових досліджень і дискусії зі створення механізмів кластеризації волонтерів на ринку праці волонтерства, з огляду на інноваційну форму його соціально-трудових відносин, що визначає актуальність проблеми [3].

Сучасні особливості розвитку волонтерства досліджують вчені різних країн: М. Бостанджогло, І. Городецька, Е. Климов, С. Кружкова, М. Маціула, І. Межлаук, Н. Моіна, А. Толмасова, М. Фурлан, К. Хаджи-Міцева, Г. Чейнен, О. Щекова, Д. Еберлі та ін.

Першими кроками в узагальнені вітчизняного досвіду волонтерства українська наукова спільнота зобов'язана О. Главник, О. Голіченко, О. Данильченко, Т. Дружченко, М. Зембі, Н. Лагоцькій, Н. Романовій, К. Скутович та ін., а у створенні методики організації та технології волонтерських дій О. Безпалько, Р. Вайнолі, Т. Говорун, Н. Заверико, О. Капській, О. Карпенко, Н. Комаровій, Т. Лях, Ж. Петрочко, І. Пінчук, С. Хоружій та ін.

На підставі досліджень різних аспектів взаємодії носіїв соціально-трудових відносин волонтерства автор висвітлює можливість використання кластеризації на його ринку праці, бо створення кластерів волонтерів не знайшло відображення в фахових наукових джерелах.

Метою статті є дослідження використання алгоритмів кластеризації для створення механізмів регулювання ринку взаємодії волонтерів, волонтерських організацій і державних органів як носіїв соціально-трудових відносин ринку праці волонтерства. Відповідно у статті сформульовано завдання: на підставі моделей інформаційно-аналітичного забезпечення носіїв соціально-трудових відносин ринку праці волонтерства та інформаційної складової стандартів акцій волонтерських організацій дослідити проблеми використання в волонтерстві поширених алгоритмів кластеризації.

Методи дослідження – діалектичний та функціональний аналіз, кластеризація та диференціація.

Мета використання кластеризації на ринку праці волонтерства практично не відрізняється від аналогічних процесів в інших сферах і формулюється як вилучення і пошук інформації, аналіз, групування та розпізнавання даних щодо волонтерів, волонтерських організацій та державних органів як носіїв соціально-трудових відносин волонтерства з використанням абстракції як форми уяви інформації.

Отже, кластерізація на ринку праці волонтерства – це автоматичне розбиття елементів наочної області W інформаційно-аналітичного забезпечення процесу підбораволонтерів на групи W_i за їх схожістю. Групи наочної області W_i показано на *рис. 1*. Векторно групи мають вигляд (1):

$$W = \{W_i\},\ i = 1 \div 8. \quad \textbf{(1)}$$

Групи наочної області W можуть складати множину W_i = {мета вступу до волонтерів; рівень професіоналізму волонтера; очікувана соціальна поведінка волонтера; дисциплінарна матриця; правила, яких додержується волонтер; професійні стандарти волонтера; засвоєні волонтером фахові, технічні та інформаційно-аналітичні засоби; результати роботи волонтера}. Використання Заздалегідь обрані групи характеристик волонтерів використовуються в класифікації. Обґрунтування складу множини W виконано в [4].

З використанням СУБД Access наочну область W представлено на *рис. 2*, що є удосконаленням результатів дослідження, показаним в [5].

З урахуванням інформаційної безпеки та обмеження доступу до окремих груп елементи W^l_{ij} наочну область представлено трьома переліками характеристик волонтерів: «Волонтер», «Службова інформація про волонтера» та «Оцінка продуктивності волонтера», прикладом структуризації яких можуть бути відповідні таблиці реляційної моделі (*рис. 3*).

Таким чином, елементарна група характеристик волонтерів може розглядатися й як об'єкт кластерізації з розмірністю d простору характеристик, що на поточному етапі дослідження дорівнює 37.

Кластер волонтерів – підмножина об'єктів w з W, що близькі друг до одного за алгоритмом кластеризації, основою якого є відстань $d(x_i, x_j)$ між тотожніми характеристиками x_i та x_j пар волонтерів i та j, де відстань – це результат застосування метрики, яка вибирається на просторі характеристик.

Отже, вектор $w = \{x_1, x_2, \ldots, x_n\}$ характеристик волонтера є одиницею кластеризації, де характеристика x_i – скалярна величина, а простір векторів – це матриця M розміром $n \times p$; $i = 1 \div n$; $j = 1 \div p$ – кількість зареєстрованих

www.business-inform.net

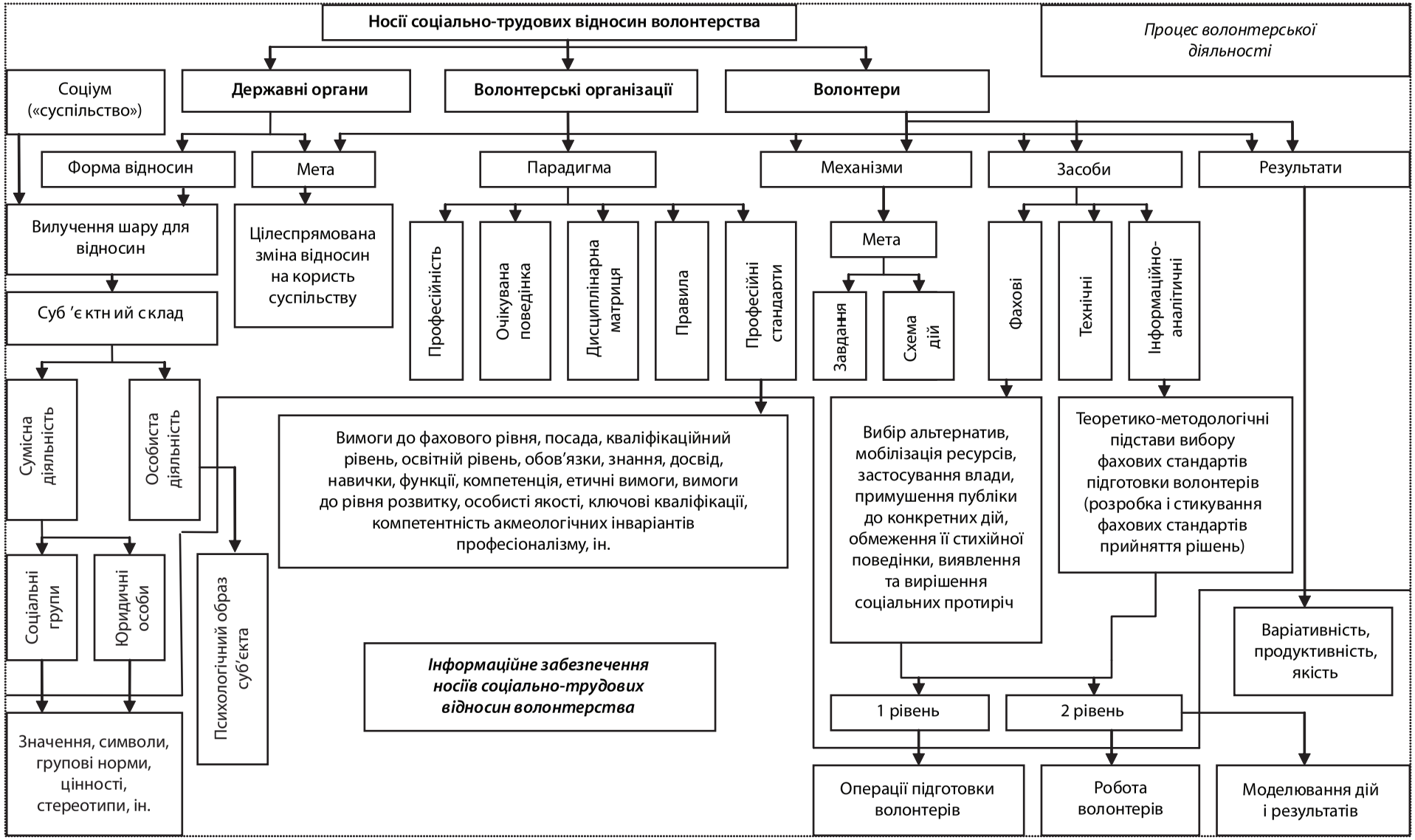

Рис. 1. Структура інформаційних механізмів волонтерства

в волонтерській організації волонтерів. Вектор характеристик *w* – одиниця даних для алгоритму кластеризації.

Тобто, кластеризація розбиває множину волонтерів на групи, що визначаються лише її результатом.

Мета кластеризації волонтерів – оптимізація їх розбиття на т кластерів, кількість яких задається кількістю акцій волонтерської організації. Оптимізація може використовувати критерій мінімізації середньоквадратичної помилки розбиття щодо стандарту характеристик акції волонтерської організації

$$e^2(X,L)=\sum_{j=1}^{K}\sum_{i=1}^{n_j}\left\|x_i^{(j)}-c_j\right\|^2.$$

Кластеризація волонтерів виконується в чотири етапи: вилучення характеристик волонтерів та стандарту акцій волонтерської організації, визначення метрики кластеризації, розбиття волонтерів на групи щодо кожної акції, економічна інтерпретація результатів [6].

Характеристики волонтерів, як кількісні, так і якісні, нормалізуються з метою зменшення розмірності простору та представлення носіїв у вигляді векторів характеристик.

Визначення метрики кластеризації залежить від стандартів акції волонтерської організації. Оскільки всі характеристики волонтерів за властивостями безперервні та наочні, то можна використовувати класичну метрику Евкліда

$$d_2(x_i,x_j)=\left(\sum_{k=1}^{d}(x_{i,k}-x_{j,k})^2\right)^{1/2}=\left\|x_i-x_j\right\|_2.$$

Автор вважає, що на ринку праці волонтерства найбільш доцільним є застосування чіткого ієрархічного алгоритму кластеризації, який відносить одного волонтера до одного кластеру акції волонтерської організації, дозволяє розбити множину волонтерів на будь-яку кількість кластерів акцій знизу до верху, на кожному кроці висмикувати елемент множини волонтерів до кластеру акцій за найменшою відстанню кожної характеристики волонтера до тотожньої характеристики стандарту кожної акції, для якої формується кластер волонтерів (*рис. 4*). Але застосування такого алгоритму вимагає детальнішого опису характеристик стандарту акції волонтерської організації.

При наявності тільки узагальненої уяви характеристик стандарту акції волонтерської організації для кожного волонтера необхідно визначати ступінь його приналежності *и* до кластера акції. Підбор волонтерів в цьому випадку виконується за такою схемою. На першому кроці виконується вибір початкового розбиття волонтерів на *k* кластерів, де *k* – кількість акцій, що реалізуються волонтерською організацією.

Для цього створюється матриця приналежності характеристик волонтера акції волонтерської організації $U=\{u_{ij}\}$ розміром $n\times k$, елементи якої найліпше нормувати. Матриця *U* використовується для визначення критерію нечіткої помилки, наприклад,

$$E^2(X,U)=\sum_{i=1}^{N}\sum_{k=1}^{K}u_{ik}\left\|x_i-c_k\right\|^2,$$

де $c_k=\sum_{i=1}^{N}u_{ik}x_i$. Волонтери перегруповуються з метою мінімізації помилки. Процес повторюється до закриття необхідної для акції кількості волонтерів.

Такі ієрархічні алгоритми кластеризації оптимізують результат розбиття волонтерів на кластери, але їх трудомісткість квадратична.

Створення стандарту акції волонтерської організації за допомогою вагових коефіцієнтів та обмеження мінімальних значень характеристик стандартів акцій волонтерських організацій дозволяє застосовувати для кластеризації нейронні мережі, які легко працюють в розподільчих системах, що відповідає їхній природі. Але їхнє використання обмежується наявністю у волонтерів як об'єктів кластеризації характеристик з тільки числовими значеннями, що потребує додаткових зусиль з переводу якісних характеристик в кількісні. Наявність же вагових коефіцієнтів допомагає зробити перший етап кластеризації менш суб'єктивним.

Схема кластеризації така. Вибрати *k* випадкових характеристик стандартів акції волонтерської організації. Віднести кожного волонтера до кластера однієї акції за найменшою відстанню до обраної характеристики. Ранжувати волонтерів за зменшенням значення цього критерію, але не менш ніж задане обмеження відстані. Вилучити перелік волонтерів для акції волонтерської організації, характеристики яких задовольняють введеним обмеженням. Коли необхідну кількість волонтерів ще не вилучено, повернутися до вибору випадкових характеристик стандартів акції волонтерської організації. Процес зупиняється або через відсутність волонтерів для переходу в кластер акції волонтерської організації, або через мінімальну зміну середньоквадратичної помилки. Процес дуже чутливий щодо початкового вибору випадкових характеристик стандартів акції волонтерської організації. Алгоритм швидко працює, але створює тільки кластери типу гіперсфери.

ВИСНОВКИ

Наведені алгоритми кластеризації оптимізують вибір початкового рішення, яке потім змінюють його в той чи інший бік. Використання кластерів волонтерів спрощує роботу та візуалізацію інформації (бо достатньо працювати тільки з *k* представниками кластерів), групування та розпізнання волонтерів (через полегшення пошуку подібних волонтерів), а також побудову зручних класифікаторів. Розпізнавання дозволяє створювати кластери на великому обсязі умовної інформації, позначати кожний кластер та участь волонтера в кожному кластері акції волонтерської організації. Групування приводить до можливості сегментування зображень кластерів і зменшення кількості інформації, яку необхідно обробляти для прийняття рішень з підбору волонтерів для участі в акціях волонтерських організацій.

Пропоновані алгоритми кластеризації волонтерів на ринку праці волонтерства діють в механізмах його регулювання не без недоліків. Проте, досить повне розкриття цієї проблеми дозволяє в подальшому створити розподілену базу даних ринку праці волонтерства з до-

www.business-inform.net

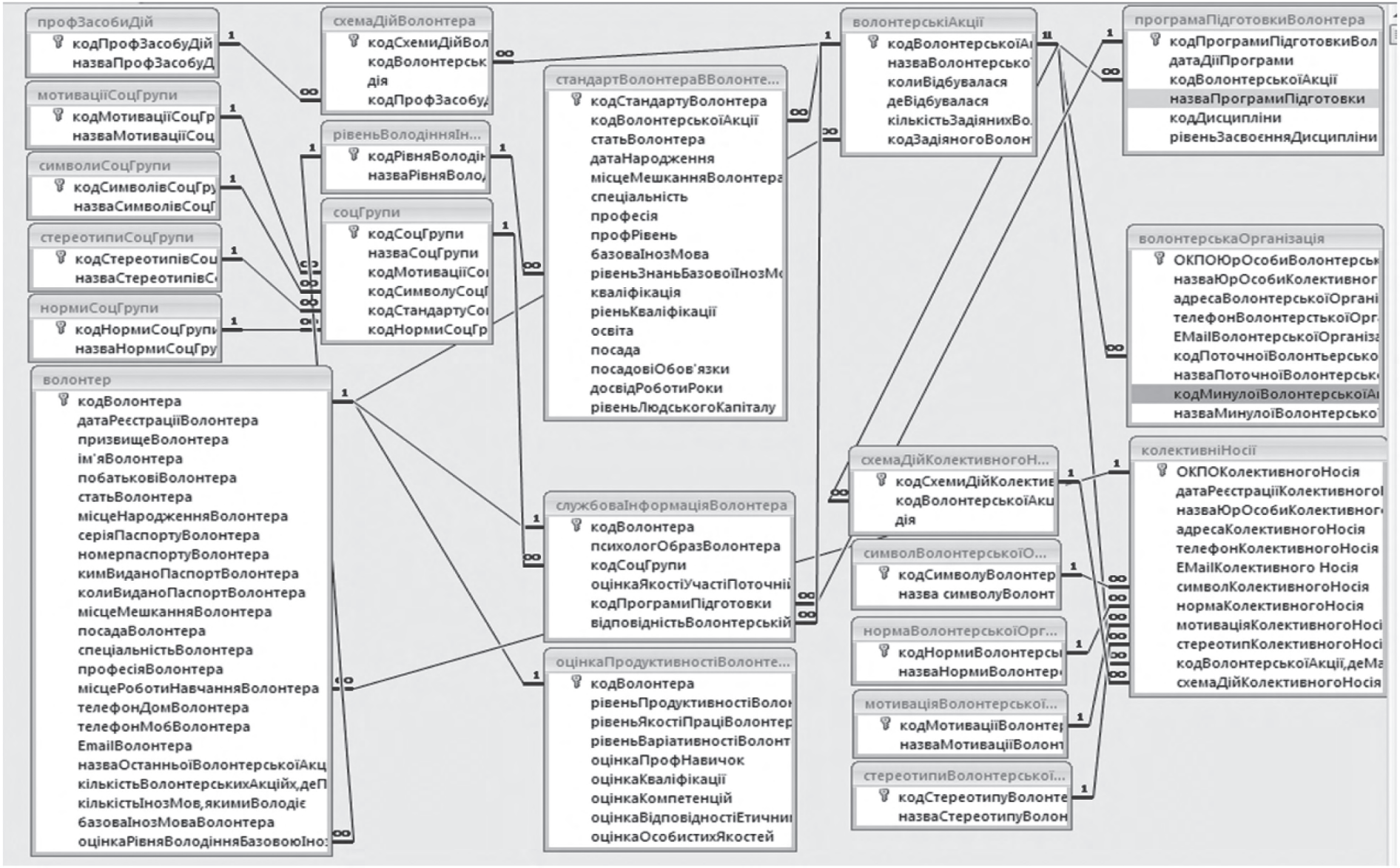

Рис. 2. Схема даних реляційної моделі носіїв соціально-трудових відносин ринку праці волонтерства

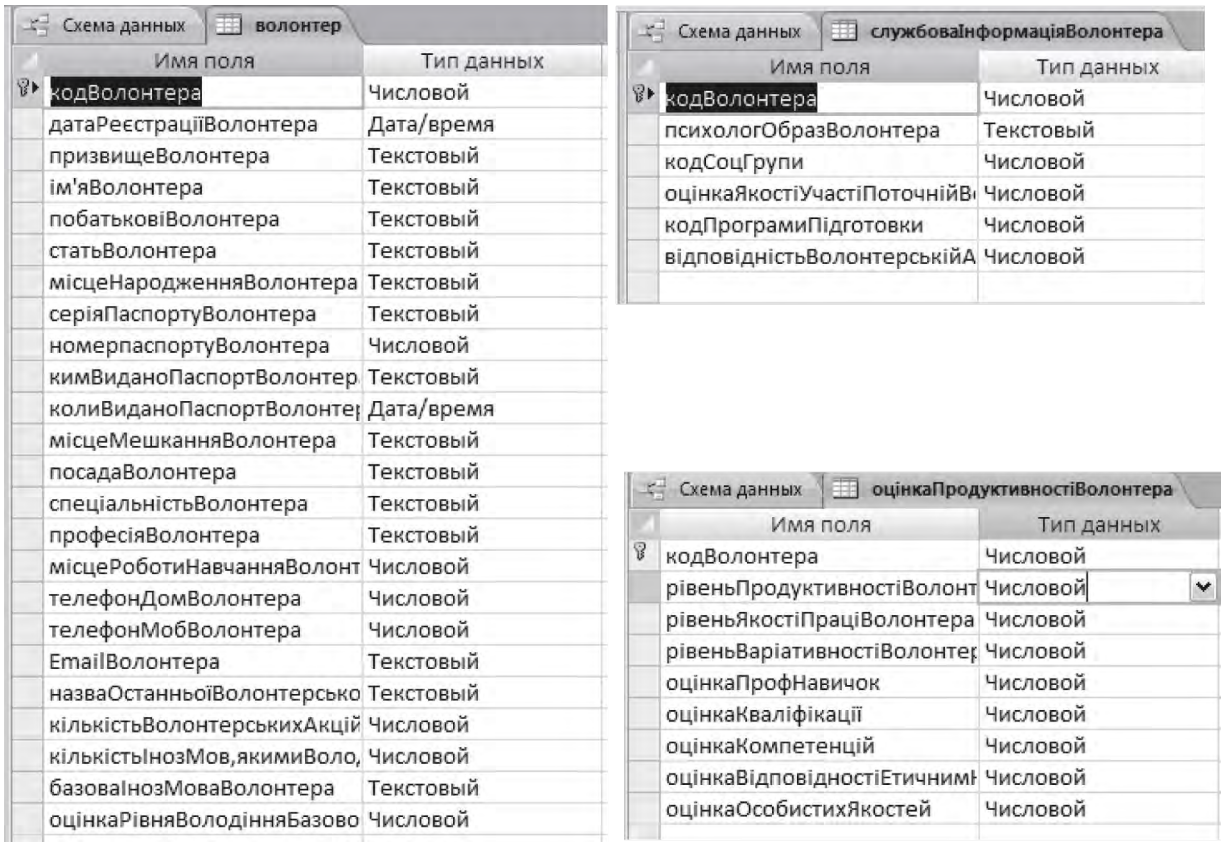

Схема данных | волонтер

Имя поля	Тип данных
кодВолонтера	Числовой
датаРеєстраціїВолонтера	Дата/время
призвищеВолонтера	Текстовый
ім'яВолонтера	Текстовый
побатьковіВолонтера	Текстовый
статьВолонтера	Текстовый
місцеНародженняВолонтера	Текстовый
серіяПаспортуВолонтера	Текстовый
номерпаспортуВолонтера	Числовой
кимВиданоПаспортВолонтер	Текстовый
колиВиданоПаспортВолонте	Дата/время
місцеМешканняВолонтера	Текстовый
посадаВолонтера	Текстовый
спеціальністьВолонтера	Текстовый
професіяВолонтера	Текстовый
місцеРоботиНавчанняВолонт	Числовой
телефонДомВолонтера	Числовой
телефонМобВолонтера	Числовой
EmailВолонтера	Текстовый
назваОстанньоїВолонтерсько	Текстовый
кількістьВолонтерськихАкцій	Числовой
кількістьІнозМов,якимиВоло,	Числовой
базоваІнозМоваВолонтера	Текстовый
оцінкаРівняВолодінняБазово	Числовой

Схема данных | службоваІнформаціяВолонтера

Имя поля	Тип данных
кодВолонтера	Числовой
психологОбразВолонтера	Текстовый
кодСоцГрупи	Числовой
оцінкаЯкостіУчастіПоточнійВ	Числовой
кодПрограмиПідготовки	Числовой
відповідністьВолонтерськійА	Числовой

Схема данных | оцінкаПродуктивностіВолонтера

Имя поля	Тип данных
кодВолонтера	Числовой
рівеньПродуктивностіВолонт	Числовой
рівеньЯкостіПраціВолонтера	Числовой
рівеньВаріативностіВолонтер	Числовой
оцінкаПрофНавичок	Числовой
оцінкаКваліфікації	Числовой
оцінкаКомпетенцій	Числовой
оцінкаВідповідностіЕтичнимН	Числовой
оцінкаОсобистихЯкостей	Числовой

Рис. 3. Структура таблиць реляційної моделі носіїв соціально-трудових відносин ринку праці волонтерства – волонтерів

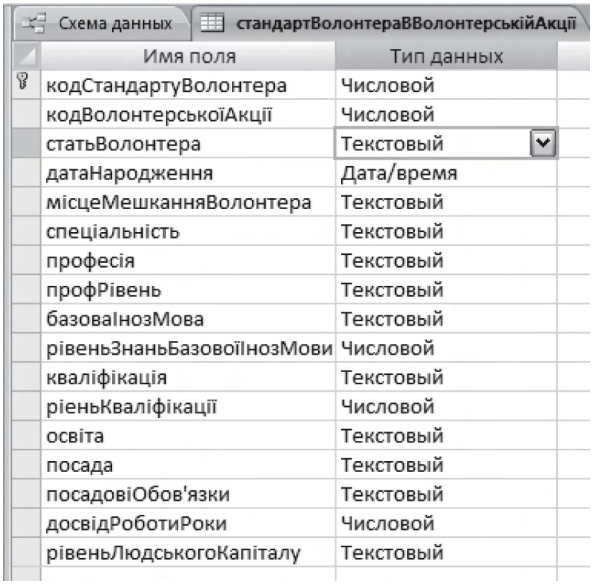

Схема данных | стандартВолонтераВВолонтерськійАкції

Имя поля	Тип данных
кодСтандартуВолонтера	Числовой
кодВолонтерськоїАкції	Числовой
статьВолонтера	Текстовый
датаНародження	Дата/время
місцеМешканняВолонтера	Текстовый
спеціальність	Текстовый
професія	Текстовый
профРівень	Текстовый
базоваІнозМова	Текстовый
рівеньЗнаньБазовоїІнозМови	Числовой
кваліфікація	Текстовый
ріеньКваліфікації	Числовой
освіта	Текстовый
посада	Текстовый
посадовіОбов'язки	Текстовый
досвідРоботиРоки	Числовой
рівеньЛюдськогоКапіталу	Текстовый

Рис. 4. Структура таблиці «Стандарт акції волонтерської організації» реляційної моделі носіїв соціально-трудових відносин ринку праці волонтерства

ступом за ключами, що визначають рівень доступу до неї державних органів всіх рівнів. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Борецька Н. П. Механізми прийняття рішень органами державного управління з розвитку туристсько-рекреаційних територій / Н. П. Борецька, Г. О. Крапівіна, Д. О. Баранов / [Текст]: Монографія.– Донецьк : ТОВ «Східний видавничий дім», ДІРСП, 2011.– 247 с.– С. 74, 81.

2. Крапівіна Г. О. Людські ресурси та їх мотивація у волонтерстві / Г. О. Крапівіна / Вісник Львівського інституту економіки і туризму [Текст]: зб. наук. статтей / М-во освіти і науки України. Львівський інститут економіки і туризму.– Львів : ЛІЕТ, 2010.– № 5.– 328 с.– С. 117 – 124.

3. Борецька Н. П. Добровольчество: інноваційна форма соціально-трудових відносин / Н. П. Борецька, Г. О. Крапівіна / Соціально-трудові відносини: теорія та практика [Текст] / Зб. наук. праць / Київський національний економічний університет ім. Вадима Гетьмана.– Київ : КНЕУ ім. В. Гетьмана, 2011.– № 2.– 143 с.– С.12 – 18.

4. Борецька Н. П. Сучасний стан і проблеми розвитку соціально-трудових відносин у добровольчестві / Н. П. Борецька, Г. О. Крапівіна / Формування ринкової економіки: [Текст] / Зб. наук. праць / у 3 т./ Соціально-трудові відносини: теорія і практика.– К. : КНЕУ,2010.– Т. 1.– С. 105 – 112.

5. Крапівіна Г. О. Модель інформаційно-аналітичного забезпечення добровольчої акції/ Г. О. Крапівіна / Вісник Львівського інституту економіки і туризму [Текст]: зб. наук. ст./ М-во освіти і науки України. Львів. інст-т економіки і туризму.– Львів, ЛІЕТ, 2011.– № 6.– 316 с.– С. 95 – 99.

6. Котов А. Кластеризация данных / А. Котов, Н. Красильников.– [Электронный ресурс].– Режим доступа : http://yury.name

www.business-inform.net