

УДК 001.891.57:004.043(045)

DOI: 10.15587/1729-4061.2015.50202

*Представлено результати аналізу існуючих теоретичних та інструментальних засобів оцінки професійної діяльності, розробки інформаційної моделі освітньо-кваліфікаційного рівня в анотації ER (entity relation) «Сутність – зв'язок» та структурного аналізу розробленої моделі. Виявлено суттєві взаємні зв'язки між елементами (сутностями, атрибутами) моделі, здійснена її оптимізація з точки зору редукації даних без втрати інформативності та повноти описання предметної галузі*

*Ключові слова: інфологічна модель освітньо-кваліфікаційного рівня, структурний аналіз, інформаційна технологія*

*Представлены результаты анализа существующих теоретических и инструментальных средств оценки профессиональной деятельности, разработки информационной модели образовательно-квалификационного уровня в аннотации ER (entity relation) «Сущность – связь» и структурного анализа разработанной модели. Выявлены существенные взаимные связи между элементами (сущностями, атрибутами) модели, осуществлена ее оптимизация с точки зрения редукации данных без потери информативности и полноты описания предметной области*

*Ключевые слова: инфологическая модель образовательно-квалификационного уровня, структурный анализ, информационная технология*

# СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО РІВНЯ, НЕОБХІДНОГО ДЛЯ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

**О. В. Заріцький**

Кандидат технічних наук\*

E-mail: oleg.zaritskiy@gmail.com

**В. В. Судік**

Аспірант\*

E-mail: sudik@inbox.ru

\* Кафедра засобів захисту інформації  
Національний авіаційний університет  
пр. Космонавта Комарова, 1,  
м. Київ, Україна, 03680

## 1. Вступ

Освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти – характеристика вищої освіти за ознаками ступеня сформованості знань, умінь та навичок особи, що забезпечують її здатність виконувати завдання та обов'язки (роботи) певного рівня професійної діяльності [1].

Освітньо-кваліфікаційна характеристика є однією з ключових характеристик будь-якої посади, які описують вимоги до співробітника щодо виконання певної роботи (групи робіт) в частині освітньо-кваліфікаційного рівня, досвіду роботи, підвищення кваліфікації та перепідготовки. З погляду системного аналізу кожна операція передбачає виконання певних завдань (задач) як пов'язаних елементів системи, які впливають один на одного. Виконання будь-якої операції передбачає певну кваліфікацію виконавця, яка розглядається як здатність виконувати задачі в межах операції [2]. Відповідно, професія – здатність виконувати подібні роботи (операції), які вимагають від особи певної кваліфікації. Кваліфікація визначається рівнем освіти та спеціалізацією. Необхідний рівень освіти досягається завдяки реалізації освітніх, освітньо-професійних та освітньо-наукових програм підготовки і має в цілому відповідати колу і складності професійних операцій та обов'язків.

Спеціалізація пов'язана як з необхідною галуззю знань, інструментами чи устаткуванням, яке вико-

ристовується, так і з продукцією, яка виробляється, або послугами, які надаються, і відповідає певною мірою деталізованому колу професійних завдань та обов'язків. Таким чином, спеціалізація розглядається з погляду уміння використовувати засоби виробництва, а рівень освіти характеризує рівні знань певних методів виробництва. Узагальнюючи короткий теоретичний екскурс в базові поняття освіти, можна зробити висновок про базові сутності, які описують кваліфікаційні вимоги, необхідні для виконання роботи:

- освітній рівень;
- освітньо-кваліфікаційний рівень;
- досвід роботи;
- засоби виконання роботи;
- методи виконання роботи;
- підвищення кваліфікації.

Саме в межах таких понять і описані кваліфікаційні вимоги у відповідних Державних кваліфікаціях характеристик професій за видами промисловості [3].

Науково-технічний прогрес та глобалізація ринків праці створюють умови для постійного розвитку нових професій і відповідно робіт (видів робіт). Кількості професій постійно змінюється за рахунок створення нових, зникнення старих, удосконалення існуючих, однак приріст завжди має позитивний знак, тобто кількість професій невинно збільшується. На теперішній час в світі нараховується близько 50 тисяч унікальних професій. В зв'язку з цим науковцями різних

країн ведуться дослідження з метою розробки автоматизованих систем обробки інформації, яка поповнює банки даних професій, що відповідно призводить до необхідності розробки інформаційних моделей сутностей баз даних та методів їх обробки.

Описання та оцінка освітньо-кваліфікаційного рівня є однією з декількох функціональних областей професійної діяльності, які вивчаються в межах досліджень. Серед інших можна зазначити: прийняття рішення, теорія комунікацій, обробка інформації тощо. Концептуально функціональна модель та основні функціональні області професійної діяльності детально розглянуті в роботах [4, 5], однак дана робота присвячена розробці та дослідженню інформаційної моделі освітньо-кваліфікаційного рівня як однієї із складових інформаційної технології оцінки професійної діяльності.

## 2. Аналіз літературних даних та постановка проблеми

Аналітичний огляд літературних даних, присвячених питанням аналізу та оцінки робіт (Job Analysis) здійснювався з метою виявлення основних загальних характеристик, які описують професійну діяльність (роботу) з погляду освітньо-кваліфікаційного рівня та знайшли широке розповсюдження в методах та сучасних інформаційних системах аналізу та оцінки робіт. Детальний огляд основних теоретичних постулатів щодо аналізу робіт (в західній науковій літературі найбільше розповсюдження отримало поняття та термін – Job Analysis) та відповідного інформаційного забезпечення зроблений у роботах [6, 7], в яких автор систематизував та класифікував існуючі теорії та відповідне програмне забезпечення. Найбільший розвиток даних науковий напрямок отримав в Сполучених Штатах Америки в період кінця 60-х та на початку 90-х років. В цей період було закладено фундаментальні принципи та підходи до аналізу робіт американським дослідником Дж. Маккорміком [8–10], який розглядав аналіз робіт з погляду так званого орієнтованого на роботу (worker-oriented) підходу, використовуючи факторний аналіз. Слід зазначити, що вже в перших роботах була введена складова освітнього рівня, а для оцінки необхідного рівня знань вводили елемент «операції з числами», тобто рівень знання математики [9].

**Метод PAQ** (Position Analysis Questionnaire – опитувальник аналізу посад) розроблений Дж. Маккорміком базувався на підході департаменту праці США та розглядав посади з погляду елементів виробничої поведінки. Кожний елемент роботи оцінюють за одною або відразу декількома шкалами: широта застосування; важливість і можливість застосування для роботи; час використання в роботі та спеціальний код.

**Метод FJA** (Function Job Analysis – метод функціонального аналізу роботи) С. Файна [11] використовувався державною службою зайнятості США включно до 2000-х років для формування «Словника назв робіт». Опис здійснювався у рамках парадигми «Люди – дані – предмети». Складова «Люди» розглядала співробітника з погляду його можливості виконання

певного спектру типових операцій, які в свою чергу можуть бути описані з точки зору необхідного освітнього рівня, тобто оцінку отримував не рівень освіти, а сама операція, яка займала певний рівень в переліку стандартних операцій за складністю.

**Метод CMQ** (Common Metric Questionnaire – опитувальник загальних метрик (показників)) розроблений Р. Харві, є складовою системи загальних метрик CMS (CMS – Common Metric System) [12]. Метод базується на основі методу функціонального аналізу роботи та відповідно його базової парадигми. Складова освіти практично не розглядалася в зв'язку з використанням парадигми попереднього методу, окремим було винесено елемент «Прийняття рішення».

Найбільш широке розповсюдження в кінці 1990-х років отримав метод **O\*NET** – Occupational Information Network. Інформаційна мережа аналізу робіт [13–15], який розглядає роботу з двох аспектів: зміст роботи в широкому сенсі та вимоги до особи, яка виконує роботу. Друга складова дуже детально освітлює питання освітнього рівня та досвіду роботи. Однак метод призначений замінити стару класифікацію робіт та, відповідно, основною його задачею є вичерпний опис роботи. Сучасні роботи [16–18] в основному присвячені аналітичному огляду існуючих технологій та теоретичній підготовці експертів предметної галузі щодо конкретних методів роботи з програмним забезпеченням, тобто мова не йде про нові напрацювання та розвиток зазначеного напрямку досліджень, навпаки можна сказати про певний рівень стагнації.

Слід відмітити, що теоретичні аспекти всіх розглянутих методів знайшли розвиток у відповідному практично однойменному програмному забезпеченні [19–22]. Всі роботи детально описують функціональні області професійної діяльності та елементи структурних та інформаційних моделей. Алгоритми обробки даних в межах математичних моделей у зв'язку з комерційним направленням розробок, не представлені взагалі. Метод **O\*NET**, який по суті, виступає державним стандартом в США, носить хоча і глибинний, але все ж якісний характер.

Проблема полягає в тому, що всі існуючі системи взагалі не адаптовані до національних українських стандартів освіти, не локалізовані в частині мов інтерфейсів та є досить дорогими з фінансової точки зору, що робить практично неможливим їх використання для здійснення аналізу та оцінки професійної діяльності фахівців в Україні, а також класифікації нових професій та робіт.

## 3. Мета і задачі дослідження

Метою роботи є формалізація моделі освітньо-кваліфікаційного рівня відповідно до національних стандартів. Досягнення поставленої мети може бути здійснене шляхом вирішення наступних задач дослідження:

- розробка інфологічної інформаційної моделі освітньо-кваліфікаційного рівня;
- структурний аналіз розробленої моделі з метою виявлення значимих зв'язків та редукції даних.

**4. Методи та інструментальні засоби розробки інформаційної моделі освітньо-кваліфікаційного рівня та дослідження взаємного впливу її елементів**

Вирішення поставлених науково-технічних задач дослідження здійснювалося за допомогою широкого кола методів та методологій, а саме: методологія структурного (CASE-засоби, Computer-Aided Software Engineering), об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування інформаційних і програмних систем; методи проектування баз даних ІЕ (Information Engineering) – при розробці концептуальної (інфологічної) моделі освітньо-кваліфікаційного рівня. Непараметричні та параметричні методи математичної статистики, факторний аналіз використовувалися для оцінки взаємного впливу елементів інформаційної моделі та редукції даних.

Обробка масивів експериментальних даних здійснювалася за допомогою програмного пакету Statistica 8.0 – основного інструментального засобу дослідження.

**5. Структурний аналіз інформаційної моделі кваліфікаційного рівня роботи як одного з головних етапів розробки інформаційної інтелектуальної технології оцінки професійної діяльності**

**5.1. Інформаційна модель освітньо-кваліфікаційного рівня**

Представлення про дані з погляду основних користувачів може бути реалізоване за допомогою концептуальної (понятійної) моделі, яка відбиває логічну природу представлених даних. Ця модель відбиває семантику даних, тобто основні логічні об'єкти (сутності) моделі даних, та зв'язки між ними, необхідні та достатні для ефективного застосування інформації з точки зору користувача. Тому реалізація інформаційної моделі освітньо-кваліфікаційного рівня з метою її подальшого структурного аналізу здійснювалася в рамках розробки концептуальної моделі, яка задає структуру даних на рівні "сутність-зв'язок". Відповідно до концептуальних моделей відносять моделі "сутність-зв'язок" (ER-моделі), у яких об'єкт (сутність) задається її атрибутами, та об'єктно-орієнтовані моделі, у яких об'єкт складається з атрибутів та методів. Оскільки створення концептуальної моделі є метою інфологічного етапу проектування БД, то цю модель деколи називають інфологічною.

Інформаційна модель сутностей, які визначають кваліфікаційний рівень (рис. 1) представлена з погляду

їх взаємного зв'язку та впливу в межах відкритої соціально-технічної системи «Професійна діяльність».

Всі сутності моделі мають унікальні коди з метою їх уніфікації під час розробки відповідного програмного забезпечення. Сутність «Освіта» має унікальний код – 05 в рамках загальної системи кодування сутностей моделі «Професійна діяльність».

Освітній рівень – 05. Виконання операцій в межах професійної діяльності передбачає підготовку на рівні базової вищої освіти.

Освітньо-кваліфікаційний рівень – 03. Бакалавр.

Досвід роботи – 06. Успішне виконання задачі (операцій) передбачає досвід роботи не менше ніж один рік – 01.05.

Засоби виконання роботи – 07. Засоби виконання мають свій конкретний код, який чітко ідентифікує їх та однозначно визначені – хх.03.

Методи виконання – 08. Методи виконання пов'язані з засобами виконання та типом задачі, можуть бути представлені нормативно-правовими актами, технологічними картами тощо і також однозначно визначені – 03.

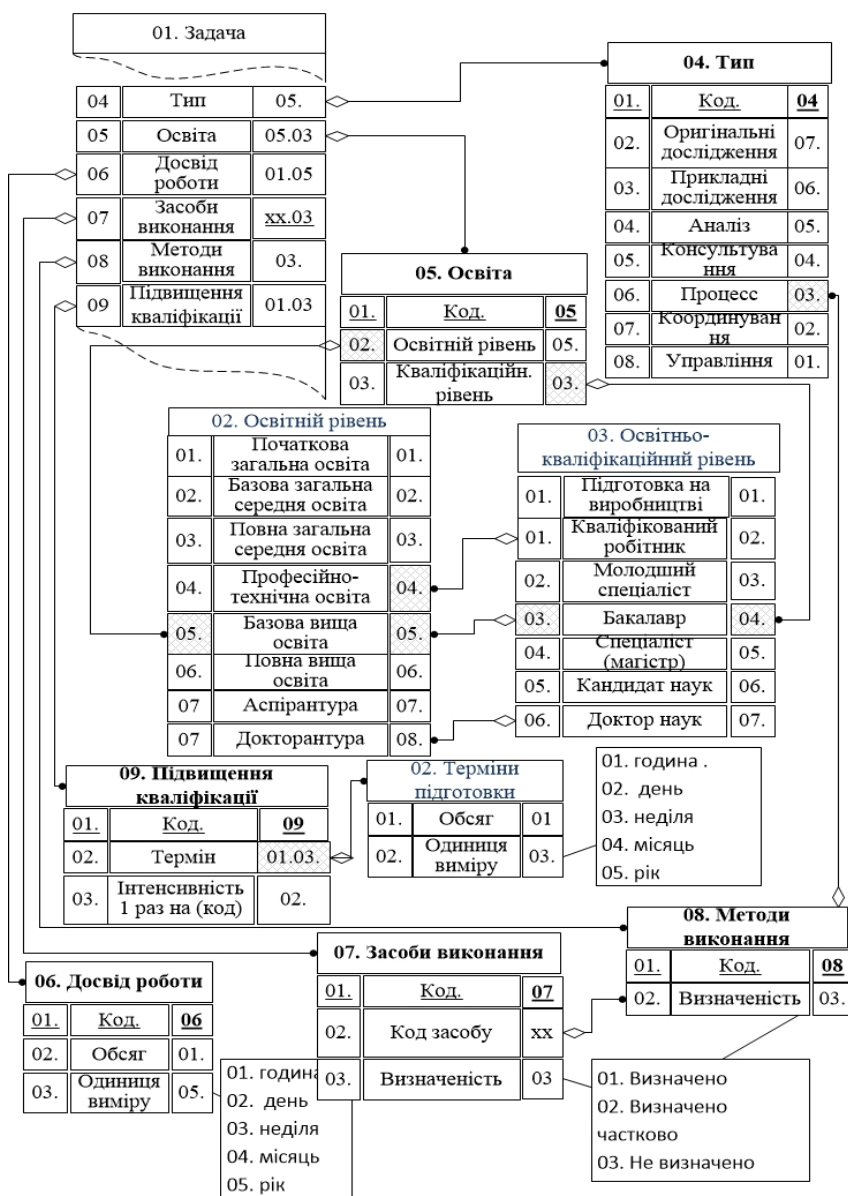


Рис. 1. Інформаційна модель кваліфікаційного рівня

Підвищення кваліфікації – 09. Підвищення кваліфікації розглядається з точки зору як безпосередньо термінів навчання (код 09.02.), так і потрібної інтенсивності (код 09.03). Підвищення кваліфікації призначено для оновлення теоретичних і практичних знань у зв'язку з підвищенням вимог до рівня кваліфікації, в зв'язку з запровадженням сучасних методів виробництва і технологій. Код – 01.03.02. – підвищення кваліфікації здійснюється протягом 7 днів не менше ніж один раз на півроку.

**5. 2. Структурний аналіз взаємного впливу атрибутів**

В межах експериментального дослідження зв'язку та взаємного впливу структурних елементів моделі професійної діяльності було розглянуто 225 операцій в межах 36 видів (професій) професійної діяльності.

Аналіз кореляцій між атрибутами моделі (рис. 1) здійснювався за допомогою непараметричних та параметричних методів математичної статистики, оскільки для оцінювання характеристик професійної діяльності використовується як порядкова, так і відносна шкала вимірювання.

Для оцінки міри взаємодії між атрибутами сутностей, оцінених в порядкових шкалах розраховувався коефіцієнт конкордації Кендалла, оцінка взаємодії між атрибутами, оціненими у відносних шкалах здійснювалася за допомогою коефіцієнта кореляції Пірсона. Розглянемо детально кожен із структурних моделей елементів професійної діяльності.

**1. Освітньо-кваліфікаційний рівень.**

Структурна модель освітньо-кваліфікаційного рівня (рис. 1) представлена 7 сутностями, атрибути яких чітко визначені державними кваліфікаційними вимогами до конкретних посад (робіт) [3].

Результати аналізу, представлені в табл. 1, 2, дають підстави стверджувати про наявність зв'язків та їх значиму на рівні 0,005 (p-level) силу між освітнім, освітньо-кваліфікаційним рівнем та досвідом роботи.

Таблиця 1

**Коефіцієнти конкордації Кендалла атрибутів сутностей освітньо-кваліфікаційного рівня**

Атрибути	04	05.02	05.03	06	07	08	09.02.	09.03
<b>04</b>	1,000	-0,004	-0,006	-0,296	0,172	0,037	0,027	0,006
<b>05.02</b>	-0,004	1,000	<b>0,979</b>	<b>0,449</b>	0,187	<b>0,224</b>	<b>0,283</b>	<b>0,207</b>
<b>05.03</b>	-0,006	<b>0,979</b>	1,000	<b>0,408</b>	0,193	0,232	0,230	0,158
<b>06</b>	-0,296	0,449	0,408	1,000	0,222	0,292	0,129	0,117
<b>07</b>	0,172	0,187	0,193	0,222	1,000	<b>0,752</b>	0,079	0,065
<b>08</b>	0,037	0,224	0,232	0,292	<b>0,752</b>	1,000	0,165	0,124
<b>09.02</b>	0,027	<b>0,283</b>	<b>0,230</b>	0,129	0,079	0,165	1,000	<b>0,829</b>
<b>09.03</b>	0,006	0,207	0,158	0,117	0,065	0,124	<b>0,829</b>	1,000

Великі значення відповідних коефіцієнтів кореляції (конкордації) можуть бути підставою для об'єднання (укрупнення) відповідних показників, однак потребують додаткових досліджень за допомогою факторного аналізу. Характеристики сутності «Підвищення кваліфікації» також можуть бути об'єднані за зазначеним принципом (R=0,873) після відповідних досліджень.

Рис. 2 відображає взаємну позитивну кореляцію між освітнім, освітньо-кваліфікаційним рівнем та досвідом роботи, необхідними для виконання операції.

Таблиця 2

**Коефіцієнти кореляції Пірсона атрибутів сутностей освітньо-кваліфікаційного рівня**

Атрибути	Середнє	Ст. відх.	04	05.02	05.03	06	07	08	09.02	09.03
04	0,45	0,17	1,00	0,05	0,07	-0,20	0,23	0,11	0,06	0,08
05.02	0,66	0,15	0,05	1,00	<b>0,97</b>	<b>0,39</b>	0,16	0,20	0,31	0,30
05.03	0,56	0,23	0,07	<b>0,97</b>	1,00	<b>0,40</b>	0,17	0,21	0,28	0,30
06	0,24	0,38	-0,20	0,39	0,40	1,00	0,22	0,33	0,10	0,13
07	0,35	0,08	0,23	0,16	0,17	0,22	1,00	<b>0,75</b>	0,07	0,09
08	0,37	0,10	0,11	0,20	0,21	<b>0,33</b>	<b>0,75</b>	1,00	0,15	0,19
09.02	0,12	0,11	0,06	0,30	0,28	0,10	0,07	0,15	1,00	<b>0,87</b>
09.03	0,26	0,23	0,08	0,30	0,30	0,13	0,09	0,19	<b>0,87</b>	1,00

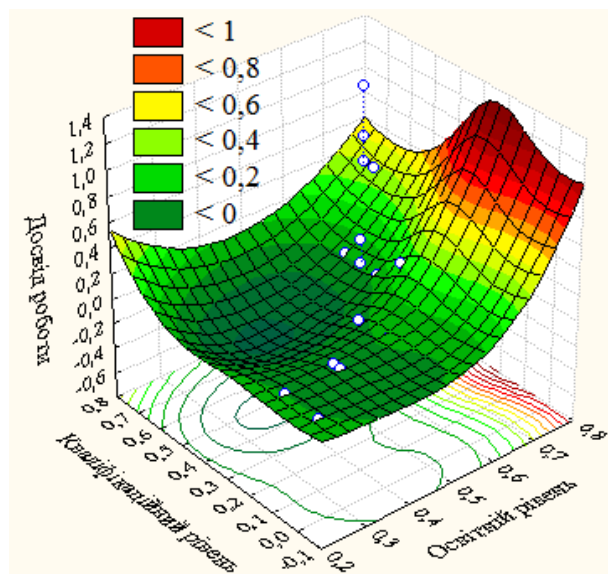


Рис. 2. Коефіцієнти кореляції між атрибутами сутностей освітньо-кваліфікаційного рівня

Задача скорочення кількості даних (редукція даних) вирішується за допомогою факторного аналізу, шляхом виділення та класифікації скритих загальних факторів, пояснюючих зв'язки між атрибутами. Новий фактор (атрибут) є лінійною комбінацією двох вихідних.

Результати факторного аналізу (табл. 3) вказують на можливість скорочення кількості атрибутів до трьох, що обґрунтовується 96,78 % кумулятивної дисперсії, яку вони виділяють. Залишаємо фактори 1–3, власне значення яких максимально близьке або більше одиниці, роблячи виключення з загальноприйнятого критерія Кайзера.

Очевидним (табл. 4) є об'єднання атрибутів освітній та освітньо-кваліфікаційний рівень, а також елементів підвищення кваліфікації, яка описується як строками, так і інтенсивністю. Перший фактор поєднує в собі властивості атрибутів: освітній та освітньо-кваліфікаційний рівень, другий – підвищення кваліфікації, третій відповідно – характеризує досвід роботи, що підтверджується відповідними величинами коефіцієнтів кореляції.



Таблиця 3

Результати факторного аналізу освітньо-кваліфікаційного рівня

№	Власні значення	% дисперсії	Накопич. власне значення	Накопич. дисперсія – %
1	<b>2,675366</b>	53,50731	2,675366	53,5073
2	<b>1,425526</b>	28,51053	4,100892	82,0178
3	<b>0,738232</b>	14,76464	4,839124	96,7825
4	0,127146	2,54292	4,966270	99,3254
5	0,033730	0,67460	5,000000	100,0000

Таблиця 4

Коефіцієнти кореляції між факторами та атрибутами

Сутності (атрибути)	Factor – 1	Factor – 2	Factor – 3
05.02.	<b>0,964381</b>	0,158273	0,165980
05.03.	<b>0,963967</b>	0,141391	0,182396
06.	0,223924	0,045880	<b>0,973467</b>
09.02.	0,148002	<b>0,956503</b>	0,023291
09.03	0,149443	<b>0,954320</b>	0,060929
Expl.Var	1,953641	1,872771	1,012711
Prp.Totl	0,390728	0,374554	0,202542

Графічне представлення факторних навантажень (рис. 3) спрощує виявлення та інтерпретацію закономірностей, отриманих в табличному вигляді (табл. 4).

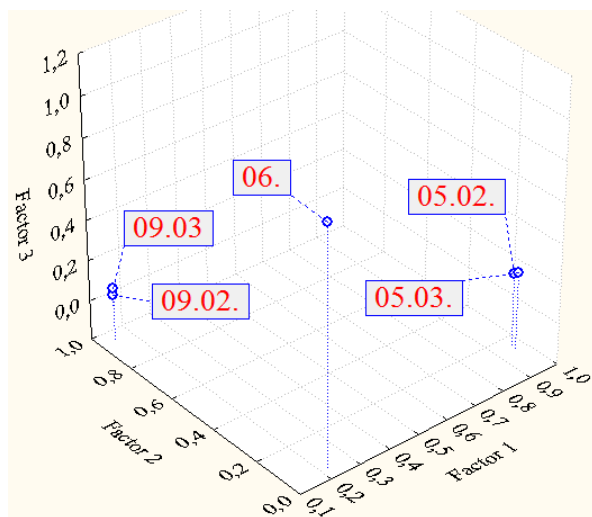


Рис. 3. Факторні навантаження сутності «Освіта»

Графік, представлений на рис. 3 ілюструє відношення між факторами та атрибутами сутностей: група 05.02, 05.03, яка характеризує освітньо-кваліфікаційний рівень, може бути описана фактором 1, а група 09.02, 09.03 – фактором 2, відповідно 06 (досвід роботи) – фактором 3, що підтверджує можливість редукції даних.

**6. Результати дослідження взаємного впливу елементів інформаційної моделі освітньо-кваліфікаційного рівня**

Структурний аналіз, здійснений в рамках дослідження сутності «Освітньо-кваліфікаційний рівень»,

дозволив вперше отримати дані щодо взаємного впливу атрибутів сутності, оцінених за допомогою коефіцієнтів конкордації та кореляції відповідно для порядкових та відносних шкал вимірювання. Слід зазначити той факт, що коефіцієнти конкордації дещо більші ніж коефіцієнти кореляції для тих самих пар атрибутів, хоча загальна характеристика зв'язків не змінюється. Дана особливість пояснюється переходом від однієї шкали вимірювання первинної (порядкової) до вторинної – відносної.

Сильний зв'язок між атрибутами «Освітній рівень» та «Освітньо-кваліфікаційний рівень» (0,979) та між атрибутами «Термін перепідготовки» та «Інтенсивність перепідготовки» (0,829) підтвердив гіпотезу про можливість редукції даних, яка була перевірена методом факторного аналізу, результати якого в частині кумулятивної дисперсії (96,78 %) дали змогу визначити перелік визначальних атрибутів. Редукція даних дає змогу спростити модель професійної діяльності та процес роботи експертів, які будуть вирішувати задачі класифікації професій (робіт) за допомогою інформаційних систем, що дозволить суттєво підвищити валідність отриманих результатів.

Значні коефіцієнти кореляції характеризують зв'язки між парами: «Методи виконання операції» та «Засоби виконання операції» (0,752); «Методи виконання операції» та «Досвід роботи» (0,327). Позитивна кореляція існує також між сутністю «Методи виконання операції» та іншими складовими моделі, що підтверджує зв'язок між рівнем освіти, постійним удосконаленням знань та складністю теорій та концепцій, які використовуються для вирішення задач. Слід зазначити, що характеристики сутностей «Методи виконання операції» та «Засоби виконання операції» описують структурованість роботи – один з критеріїв, який визначає модель рішення, в зв'язку з цим, детальний розгляд даних сутностей повинен здійснюватися в рамках структурного аналізу моделі «Рішення».

**7. Висновки**

Виконані наукові дослідження дозволили формалізувати інформаційну модель «Освітньо-кваліфікаційного рівня» в частині сутностей та їх атрибутів, яка може використовуватися як один із структурних елементів моделі «Професійна діяльність». Модель «Освітньо-кваліфікаційний рівень» може бути описана основними складовими:

- освітньо-кваліфікаційний рівень. Сутність отримана після редукції даних: об'єднання пар атрибутів «Освітній рівень» та «Освітньо-кваліфікаційний рівень»;
- досвід роботи;
- підвищення кваліфікації. Сутність отримана після редукції даних: об'єднання пар атрибутів «Термін перепідготовки» та «Інтенсивність перепідготовки».

Розглянуті складові моделі описуються атрибутами, оцінювання яких здійснюється за допомогою розроблених порядкових шкал вимірювання, що робить можливим їх застосування в автоматизованих інформаційних комплексах обробки інформації в діалоговому режимі.

З погляду розвитку даного напрямку досліджень перспективним є розробка та структурний аналіз інших функціональних складових моделі «Професійна діяльність»: модель рішення, модель комунікацій, зміст роботи [4], та канонічний аналіз пар зазначених

моделей з метою виявлення зв'язків між їх сутностями. Отримані результати дозволять формалізувати модель професійної діяльності та розробити відповідну інформаційну технологію для автоматизації робіт щодо класифікації професій.

#### Література

1. Про освіту: Закон України від 23.05.1991 № 1060-XII (ред. від. 4.08.2015) [Текст]. – Верховна Рада України, 2015.
2. ДК 003:2010: Класифікатор професій [Текст]. – К.: КНТ, 2012. – 544 с.
3. Державний класифікатор характеристик професій [Електронний ресурс]. – 2010. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?uid=1152.606.0>
4. Заріцький, О. В. Теоретичні основи побудови функціональних моделей професійної діяльності людини [Текст] / О. В. Заріцький // Вісник інженерної академії України. – 2015. – № 2. – С. 233–236.
5. Заріцький, О. В. Функціональне моделювання базових елементів професійної діяльності в межах моделі «Сутність – зв'язок» [Текст] / О. В. Заріцький // Проблеми інформатизації та управління. – 2015. – № 2(50). – С. 70–75.
6. Заріцький, О. В. Класифікація сучасних інформаційних систем моделювання та управління людськими ресурсами [Текст] / О. В. Заріцький, В. В. Судік // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – 2015. – № 1(77). – С. 98–108.
7. Заріцький, О. В. Аналітичний огляд методологій та інформаційних систем моделювання та оцінки професійної діяльності людини [Текст] / О. В. Заріцький // Проблеми інформатизації та управління. – 2015. – № 1 (49). – С. 32–36.
8. McCormick, E. J. Job dimensions based on factorial analyses of worker-oriented job variables [Text] / E. J. McCormick, J. W. Cunningham, G. G. Gordon // Personnel Psychology. – 1967. – Vol. 20, Issue 4. – P. 417–430. doi: 10.1111/j.1744-6570.1967.tb02442.x
9. McCormick, E. J. The development and background of the position analysis questionnaire (PAQ) [Text] / E. J. McCormick, P. R. Jeanneret, R. C. Mecham // PsycEXTRA – Report. – 1969. – Vol. 5. – P. 25. doi: 10.1037/e429952004-001
10. McCormick, E. J. A study of job characteristics and job dimensions as based on the Position Analysis Questionnaire (PAQ) [Text] / E. J. McCormick, P. R. Jeanneret, R. C. Mecham // Journal of Applied Psychology. – 1972. – Vol. 56, Issue 4. – P. 347–368. doi: 10.1037/h0033099
11. Fine, S. A. Functional job analysis scales: A desk aid. Milwaukee, WI: S.A. Fine Associates, 1989. – 38 p.
12. Harvey, R. J. The common-metric questionnaire (CMQ): A job analysis system. First edition [Text] / R. J. Harvey. – San Antonio, TX: The Psychological Corporation, 1991. – 156 p.
13. Peterson, N. G. Understanding work using the occupational Information Network (O\*NET): Implications for practice and research [Text] / N. G. Peterson, M. D. Mumford, W. C. Borman, P. R. Jeanneret, E. A. Fleishman, K. Y. Levin et. al. // Personnel Psychology. – 2001. – Vol. 54, Issue 2. – P. 451–492. doi: 10.1111/j.1744-6570.2001.tb00100.x
14. Peterson, N. G. Development of Prototype Occupational Information Network (O\*NET) Content Model [Text] / N. G. Peterson, M. D. Mumford, W.C. Borman, P. R. Jeanneret, E. A. Fleishman // Utah Department of Workforce Services, 1995. – 1085 p.
15. Peterson, N. G. An occupational information system for the 21st Century: The development of O\*NET [Text] / N. G. Peterson, M. D. Mumford, W.C. Borman, P. R. Jeanneret, E. A. Fleishman // APA Books, 1999. – 336 p.
16. Wilson, M. A. History of job analysis. Historical perspectives in industrial and organizational psychology [Text] / M. A. Wilson. – Mahwah, NJ. Lawrence Erlbaum Associates, 2007. – P. 219–241.
17. Prien, E. Job analysis. Essential resources for training and hr professionals: Practical guide [Text] / E. Prien, L. D. Goodstein, J. Goodstein, L. Gamble // Hreiffer, 2009. – 265 p.
18. Final Report on the Review and Evaluation of Job Analysis Practices. IFS international, 2011. – 295 p.
19. Common-Metric Job Analysis [Electronic resource]. – Available at: <http://cmqonline.com/cmqonline/index.jsp>
20. PAQ Services [Electronic resource]. – Position Analysis Questionnaire. – Available at: <http://www.paq.com/?FuseAction=Main.Home>
21. O\*NET OnLine [Electronic resource]. – Occupational Information Network. – Available at: <http://www.onetonline.org>
22. O\*NET Resource Center [Electronic resource]. – Occupational Information Network. – Available at: <http://www.onetcenter.org/product.html>