

# КОНСОЛІДАЦІЯ КЛАСИФІКАЦІЇ В МОДЕЛЯХ КОМПЕТЕНЦІЇ ТА УМІНЬ В ГАЛУЗЕВИХ СТАНДАРТАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

А.А. Кобозєва<sup>1</sup>, В.Г. Кононович<sup>1</sup>, І.В. Кононович<sup>2</sup>, О.В. Ніколаєнко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Одеський національний політехнічний університет,  
просп. Шевченко, 1, Одеса, 65044, Україна; e-mail: vl\_kononovich@ukr.net

<sup>2</sup> Одеська національна академія харчових технологій,  
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, Україна; e-mail: kononovich@mail.ru

Розглядається проблема класифікації та кодифікації умінь фахівців у зв'язку з виявленими колізіями у практиці формування стандартів вищої освіти в технічних та економічних галузях в умовах застосування компетентнісного підходу. Знайдені колізії, причини яких полягають у тому, що: а) відсутня методика формування єдиного переліку фахових умінь з умінь вирішувати типові завдань діяльності та умінь, що забезпечують формування компетенції; б) відсутні моделі зворотних зв'язків та модель постачальника компетенції на ринок праці. Застосовано методи шкалювання, інформаційної аналітики та кореляційний кластер-аналіз. Запропоновано варіант моделі діяльності навчання. Сформовані принципи консолідації класифікації фахових умінь, яка придатна, принаймні, у технічних, економічних і природничих галузях вищої освіти. Консолідована класифікація простіша, враховує сучасні тенденції техніки і науки до конвергенції, міждисциплінарності, що дозволить підвищити якість освітніх стандартів.

**Ключові слова:** класифікація, кластери, галузеві стандарти, консолідація інформації, компетенції, фахові уміння, задачі діяльності, класи задач діяльності, кореляція, коди (шифри) умінь.

## Вступ

У вік значного прискорення науково-технічного й технологічного прогресу виростають нові галузі і напрями науки, потреби в нових кваліфікаціях фахівців та розвитку нових галузей і спеціальностей вищої освіти. У процесах стандартизації вищої освіти забезпечення компетентнісного підходу до змісту й оцінки якості освіти стало провідним принципом. Основою логічної структури та якості складових галузевих стандартів вищої освіти є вирішення проблеми спрощення класифікації компетенції та умінь фахівців і зворотних зв'язків із виробничими галузями.

Серед величезного різноманіття літератури, пов'язаної з цією проблемою, відмітимо наступні. Теорія класифікації та кластер-аналіз представлені у фундаментальній книзі [1]. Її авторами є відомі вчені Л. Заде, С. Рао, К. Фу та ін. У цій роботі, зокрема підкреслюється, що «Класифікація – один із фундаментальних процесів у науці. Факти і явища повинні бути впорядковані попри ніж ми їх зможемо зрозуміти та розробити загальні принципи, які пояснюють їх появу та видимий порядок». Із періодичних видань відмітимо роботу [2], яка торкається ієрархічно організованих класифікацій. Методи аналізу можуть опиратись на досягнення сучасного напрямку інформаційно-аналітичної діяльності, який отримав назву «консолідована інформація» [3]. Прикладом всебічного обґрунтування компетентнісного підходу до підготовки сучасного фахівця може служити колективна монографія [4]. Результатом

плідної багатопланової роботи стала методика розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти з використанням компетентнісного підходу [5]. Для аналізу відібрані три типічні стандарти із різних напрямів вищої освіти [6 – 8].

В результаті їх аналізу виявлені колізії у системі класифікації умінь та компетенції фахівців. Класифікація характеризується складністю внаслідок нестиківок між класифікаціями кластеру умінь і кластеру компетенції. Крім того, відсутня методика формування єдиного переліку фахових умінь із умінь виконувати типові завдання діяльності та умінь, які складають компетенції фахівця. В результаті класифікація стала складною і її незручно застосовувати для формування стандарту. Між тим, провідні вчені вказують на доцільність простих підходів до вирішення проблем. Наприклад, за словами Д. У. Гіббса, «одною з головних цілей теоретичного дослідження – знайти точку зору, з якої предмет представляється найбільш простим [9; епіграф до § 1.2]». А в роботі Г.Г. Малінецького підкреслюється, що: «Як показує історія, в житті можуть стійко працювати лише прості ідеї. ... Тому при вирішенні багатьох питань стратегічного характеру так важливо опиратись на прості, ясні, оглядові та доступні розумінню моделі [10]». З цих поглядів задача дослідження проблеми класифікації фахових умінь, які визначають логічну структуру галузевих стандартів, виглядає актуальною.

*Метою* даної роботи є підвищення якості класифікації в складових галузевих стандартах вищої освіти України (ГСВОУ) та стандартах вузів в природничих і технічних галузях за рахунок усунення виявлених колізій (колізія: відсутність методики формування єдиного переліку умінь та її наслідки), явного подання моделі діяльності навчання, як постачальника компетенції на ринок праці, організації зворотних зв'язків у процесі формування стандарту та за рахунок консолідації класифікації компетенції та умінь фахівців, більш зручної для застосування при формуванні стандартів освіти.

Згідно існуючої методики розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти система класифікації фахових умінь та компетенції [5], що визначає структуру цих стандартів, базується на таксономії, в якій кожній з операційних таксономічних одиниць (ОТО) відповідають наступні вектори дескрипторів у просторі ознак:

1. Види типових задач діяльності: ПФ – професійна, СВ – соціально-виробнича, СП – соціально-побутова.
2. Класи задач діяльності: С – стереотипна, Д – діагностична, Е – евристична.
3. Види умінь: ПП – предметно-практичне, ПР – предметно-розумове, ЗП – знаково-практичне, ЗР – знаково-розумове.
4. Рівні сформованості умінь: О – здатність виконувати дію, спираючись на матеріальні носії інформації щодо неї; Р – здатність виконувати дію, спираючись на постійний розумовий контроль без допомоги матеріальних носіїв інформації, Н – здатність виконувати дію автоматично, на рівні навички.
5. Компетенції: КСО – соціально-особистісні, КЗН – загальнонаукові, КІ – інструментальні, КЗП – загально-професійні, КСП – спеціалізовано-професійні.

Розроблена відповідна система форматів для шифрування (далі «кодування») умінь. Краще говорити «кодування», бо шифрування і кодування є різними розділами науки. За способом кодування коди умінь поділені на:

1. Код умінь виконувати типову задачу діяльності з форматом XX. XX. X. XX. XX. X. XX

			номер умінь, наскрізний для типової задачі діяльності
			рівень сформованості умінь
			вид умінь
			код типової задачі діяльності

2. Код уміння, яке є складовою компетенції за форматом

KXX.XX.XX.X.XX

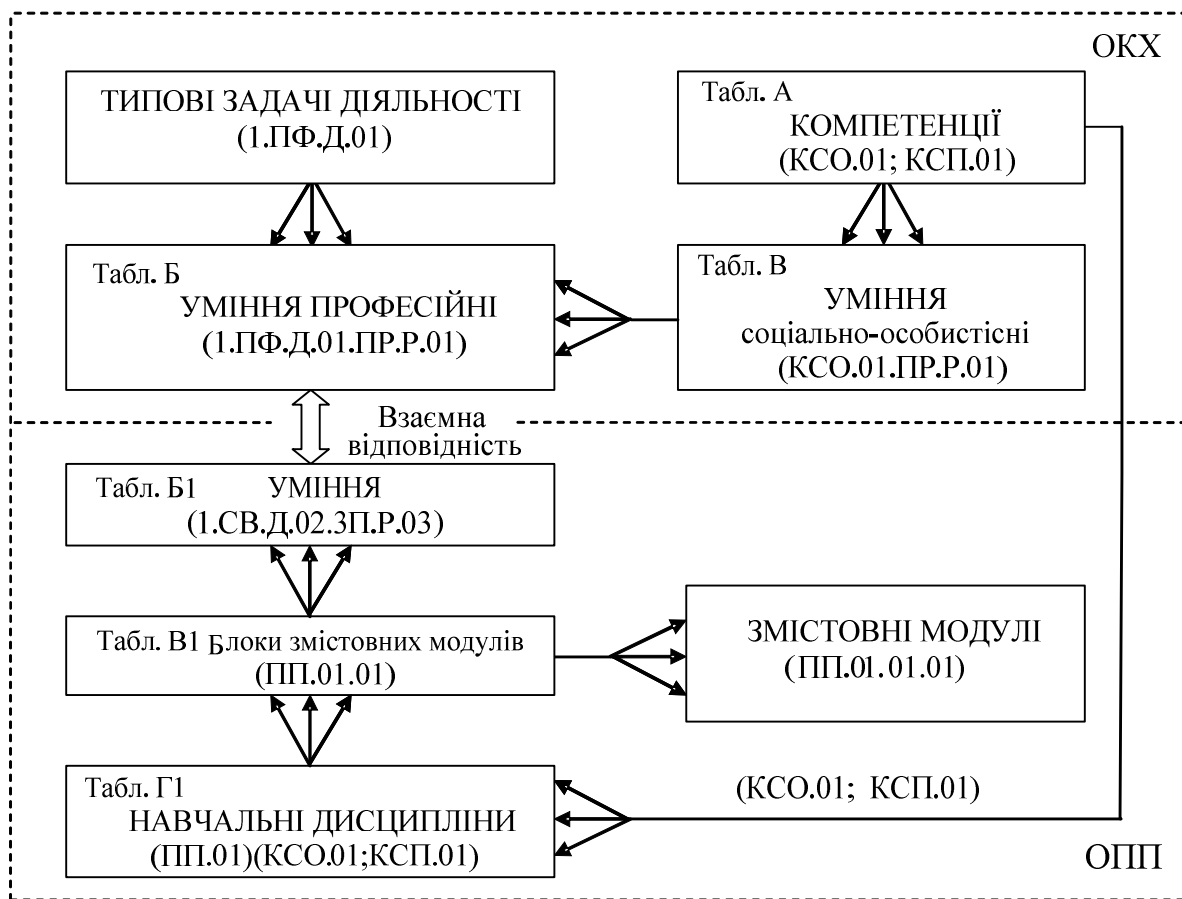
номер уміння, наскрізний для даної компетенції  
 рівень сформованості уміння  
 вид уміння  
 код компетенції

Відразу помічаємо, що коди відрізняються префіксами. У випадку а) префіксом являється код типової задачі діяльності, формат якого виглядає так:

X.XX.X.XX

номер задачі, наскрізний для даної виробничої функції  
 клас типової задачі діяльності  
 вид типової задачі діяльності  
 номер виробничої функції

Побудовані таким чином формати кодів можуть приводити до різних процедур їх використання.



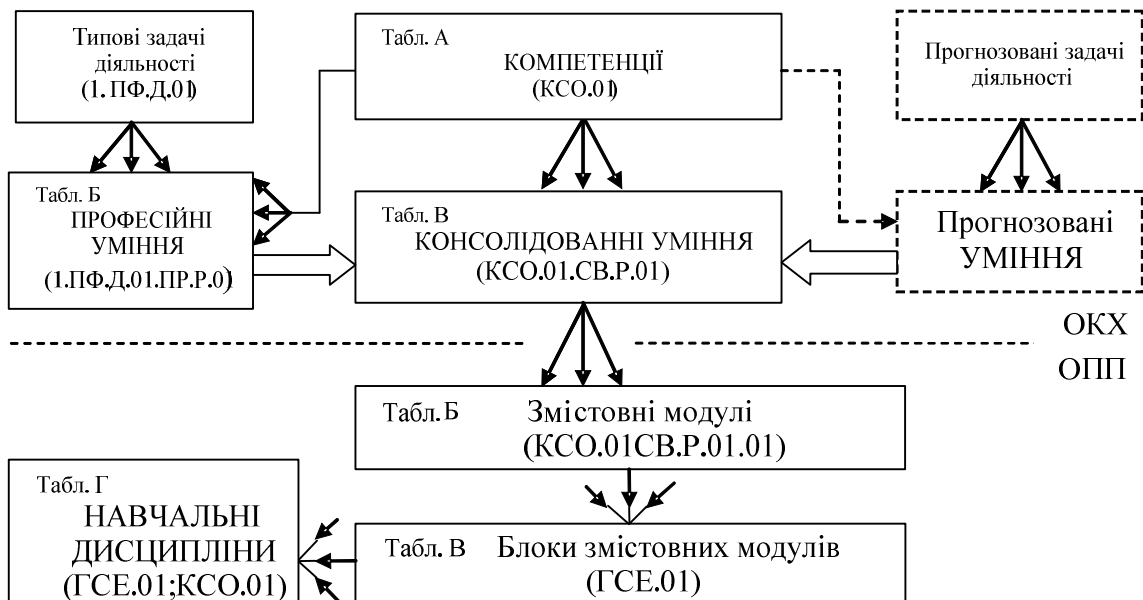
**Рис. 1.** Процедура формування ГСВОУ 8.05100304-13 магістра за спеціальністю прилади і системи екологічного моніторингу

Аналіз практики формування ГСВОУ дозволяє виділити три групи процедур формування переліку компетенції, умінь, змістовних навчальних модулів та навчальних дисциплін в освітній кваліфікаційній характеристиці (ОКХ) та освітньо-професійній програмі підготовки (ОПП). Дано характеристику цих груп.

Перша група процедур формування переліків показана на рис. 1.

Ця процедура характеризується: наскрізним застосуванням коду умінь типу а); обмеженим використанням коду умінь типу б); із ОКХ в ОПП передається перелік умінь для кожного з яких формується змістовний навчальний модуль; введенням коду «ПП» – професійної і практичної підготовки в кодах дисциплін та змістовних модулів; коди компетенції використовуються на заключному етапі формально, як переліки складових сформованої компетенції кожною з дисциплін, а також в переліках умінь, де відмічається, яку складову компетенції формує кожне з умінь. При цьому, одне уміня може формувати декілька складових компетенції. Можна припустити, що процедура є циклічною. Спочатку формуються переліки умінь виконувати типові задачі діяльності та переліки компетенції. Далі формується перелік умінь, які формуються навчальними дисциплінами. Потім ці переліки узгоджуються на взаємну відповідність. Якщо переліки не узгоджені, то процедури повторюються до повного узгодження. За такого підходу забезпечується повнота переліку умінь виконувати типові задачі діяльності.

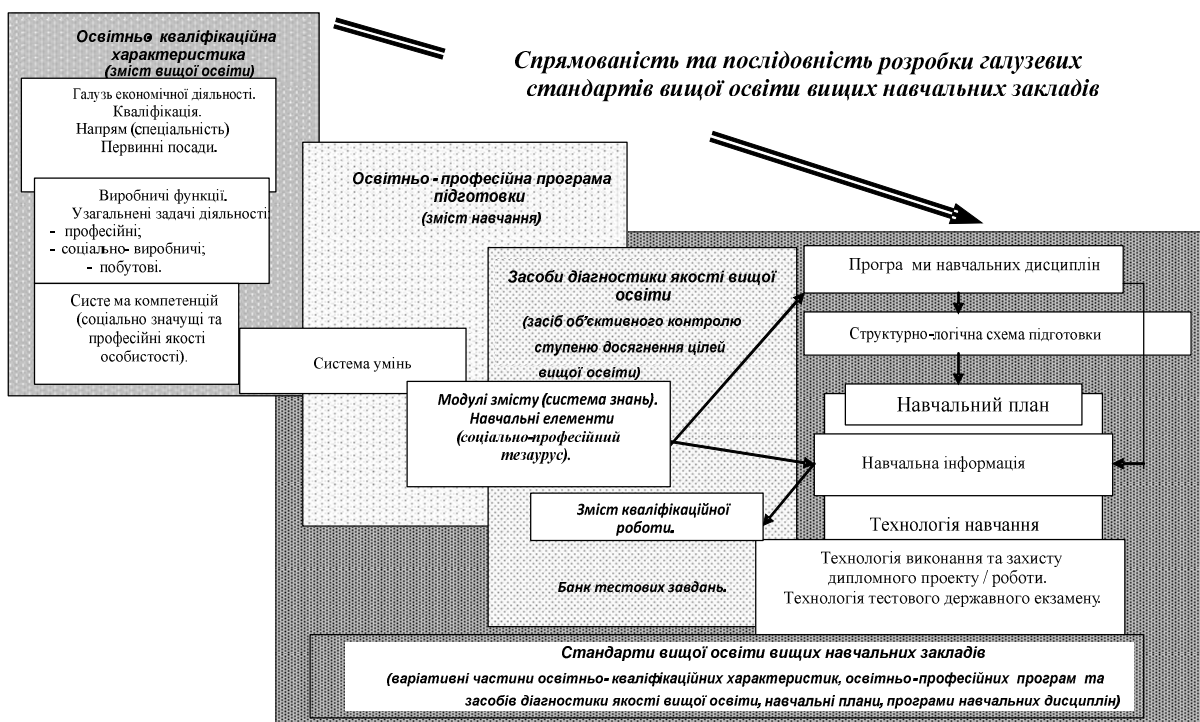
Друга група процедур формування переліків наведена на рис. 2 (без блоків, що показані пунктиром). Ця процедура характеризується: наскрізним застосуванням коду умінь типу б); код умінь типу а) має обмежене застосування; вся процедура в цілому має послідовний деревовидний характер; уміня виконувати типові задачі діяльності однозначно узгоджуються за кодами з умінями що формують компетенції; замість кодів професійних умінь далі використовуються коди компетенції, які однозначно узгоджені з ними; уміня сформульовані так, що кожному уміню відповідає одна складова компетенції, що її формує; в результаті складається консолідований перелік умінь; із ОКХ в ОПП передається перелік умінь, для кожного з яких формується не один змістовний навчальний модуль, а блок змістовних модулів, що дає більшу свободу при формуванні навчальних дисциплін. За такого підходу забезпечується повнота переліків як відносно умінь виконувати типові задачі діяльності, так і переліку умінь, що формують компетенції.



**Рис. 2.** Процедура формування ГСВОУ 8.17010301-13 магістра за спеціальністю управління інформаційною безпекою

Третя група процедур формування переліків представлена ГСВОУ 8.18010015-07 магістра за спеціальністю специфічних категорій «Консолідована інформація». Ця група така ж, як і перша за винятком того, що: відсутня таблиця компетенції; замість компетенції застосовуються «здатності».

Різноманіття способів кодувань та процедур породжуються першою колізією, яка полягає в тому, що один і той же узагальнений об'єкт – «уміння» кодується двома способами за двома різними форматами а) і б). А існуючі методики, наприклад [5], не містять вказівок, як формувати єдиний перелік умінь. Щоб розібратись у причинах такої колізії розглянемо керівні нормативні документи з цих питань. На рис. 3 [11], який запозичено із [11], показані спрямованість та послідовність розробки нормативного та методичного забезпечення підготовки фахівців. Видно, що зв'язок між ОКХ і ОПП реалізується через єдиний блок «Система умінь». Ясно, що у цьому блоці кодування має бути єдиним. Але яким? З рис. 3 робимо висновок, що система умінь формується на базі блоку виробничих функцій і узагальнених задач діяльності. У цьому блоці кодування може бути виконане по способу з форматом а). Але цей код не обов'язково передавати до блоку системи умінь. В останньому кодування слід виконувати по способу з форматом б).



**Рис. 3.** Спрямованість та послідовність розробки нормативного та методичного забезпечення підготовки фахівців

Із загального розгляду рис. 3 робимо висновок, що у послідовності розробки нормативного та методичного забезпечення підготовки фахівців не передбачені явно внутрішні та зовнішні зворотні зв'язки та сучасний підхід у вигляді циклічної послідовності: збір інформації – аналіз – рішення – дія і далі за циклом. Точніше, методикою передбачені зовнішні зворотні зв'язки з виробничими галузями. Але механізми реалізації цих зв'язків не акцентуються. Усунення вказаних недоліків можливе при застосуванні моделі навчальної та наукової діяльності.

### **Модель навчальної й наукової діяльності як постачальника компетенції на ринок праці**

Галузеві стандарти повинні постійно розвиватись і оновлюватись, не відстаючи від прискорювання технологій. У процедурах формування галузевих стандартів та

стандартів вищої освіти вищих навчальних закладів повинні бути внутрішні й зовнішні зворотні зв'язки та модель суб'єкта, який ці зв'язки актуалізує. Ми покажемо далі, що в компетентнісному підході відповідні механізми та модель вже закладені. Завдання полягає у тому, щоб ці механізми представити у явному вигляді та внести корективи у відповідні процедури.

Дійсно у [5] показано наступне. Уміння, представлені у табл. Б і В відповідних додатків до ОКХ. Опис умінь суто професійної сфери подано у таблиці Додатка Б. «Тобто, якщо таблиця Додатка Б є формалізованим описом (моделлю) професійної діяльності фахівця, то таблиця Додатка В – формалізованим описом (моделлю) особистості, готової до вирішення складних проблем та завдань сьогодення та прогнозованого майбутнього на певному рівні, якого вимагає вища освіта [5, розділ 5 методики розроблення ОКХ]». Але у сфері умінь є і третя сторона, сторона, що формує ці уміння. Формування умінь забезпечується виконанням вимог стандарту ОПП. Стандарт ОПП є споживачем продукції стандарту ОКХ. Тому в стандарті ОКХ має бути модель споживача. І цей споживач представляє собою одну із виробничих галузей – галузь виробництва (віртуального), яке поставляє компетенції на ринок праці (точніше – формує уміння у носіїв компетенції). Модель навчальної та наукової діяльності (ННД) вже існує. Формалізований її опис можна ввести в ОКХ такими способами:

1. Сформуванати опис ННД на базі таблиці Додатка Б, як це зроблено у першій групі процедур формування стандарту. Цей спосіб неприйнятний внаслідок складної кодифікації у таблиці Додатка Б. Крім того, перелік умінь виявляється занадто детальним.
2. Сформуванати консолідований опис із включенням опису ННД на базі таблиці Додатка В, як це зроблено у другій групі процедур формування стандарту.
3. Створити додаткову таблицю у новому Додатку Г, де навести перелік умінь з урахуванням всіх трьох моделей – моделі професії, моделі професіонала та моделі системи, яка формує професіонала.

Найбільш прийнятним є спосіб 2. Для реалізації цього способу можна внести доповнення до процедур формування стандартів так, як це показано на рис. 2 пунктиром.

Пояснимо детальніше функції моделі ННД. Неформальний опис функцій моделі надано у розділі 6 методики розроблення ОКХ, де, зокрема, сказано: «У разі встановлення структури праці слід також враховувати результати прогнозу професійних і соціально важливих задач діяльності, які в майбутньому буде виконувати випускник вищого навчального закладу (ВНЗ) у своїй практичній діяльності на рівні компетенції, що вимагається. Опис діяльності випускника ВНЗ на первинній посаді повинен віддзеркалювати середньостроковий прогноз змін цієї діяльності [5, с. 40]». Далі цитуємо цю методику у вільному переказі, звертаючи увагу на особливостях моделі.

Прогнозування діяльності фахівців здійснюється шляхом визначення структури проблем прогресу, які вони повинні вирішувати в майбутній діяльності. Зміст проблем визначають, виходячи з результатів наукових досліджень і практики виробництва.

Проблематика діяльності наукових установ, наукової та науково-методичної діяльності самого вузу, дослідження розвитку технологій допомагає визначити зміст майбутніх професійних завдань як у науковій, так і у виробничій сферах діяльності. Те, що сьогодні представляє наукову чи технологічну проблему, завтра може стати однією з конкретних задач діяльності.

Розроблена класифікація, яка може стати структурою формалізованого опису в ОКХ моделі навчальної й наукової діяльності. Так визначено вектор ознак у таксономії виробничих функцій: дослідницька, проектувальна, організаційна, управлінська, технологічна, контрольна, прогностична, технічна.

Визначені функції формування переліків прогнозованих задач діяльності та відповідних прогнозованих умінь у блоках, які додані до процедури формування стандартів на рис. 2. «На основі аналізу структури професійної діяльності фахівця, переліку предметів його професійної праці й сукупності виробничих функцій, що виконує фахівець на основних, посадах або виконання яких прогнозується в майбутньому, необхідно встановити перелік типових задач, які йому потрібно вміти вирішувати, та вид задач діяльності, до якого кожна з них віднесена. Перелік задач професійної діяльності подається до таблиці Додатка Б до ОКХ. [5]». Консолідований перелік у системі умінь може формуватись за допомогою таблиці Додатка В до ОКХ.

### **Оцінка якості системи класифікації за допомогою оцінки внутрішньої кореляції ознак**

«Класифікація являється інтелектуальною діяльністю високого рівня, необхідною нам для розуміння природи. Класифікація – це упорядкування об'єктів за їх схожістю [1, с.]». Об'єкту приписується вектор дескрипторів. Кількісно оцінити схожість можна таким способом. Експерт робить загальну оцінку схожості об'єктів і виражає числом від 0 до 1 або за допомогою нерівностей між парами або трійками об'єктів. Отримані результати оцінок усереднюються по деякому достатньому числу експериментів. Другий спосіб кількісної оцінки схожості полягає у спробі знайти основу для суджень щодо схожості. «Це досягається звичайно за допомогою детального опису властивостей, на основі яких, як уважають, можна виразити схожість. Цей підхід привів до деталізації та дробленню дескрипторів об'єктів, які необхідно класифікувати. Кожному об'єкту приписуються довгі списки дескрипторів [1]».

У нашому випадку, умінням приписується ієрархія векторів дескрипторів. Уміння, як ОТО, представлені у просторі, вимірами якого є ознаки. Цей ознаковий простір формально є  $n$ -мірним. Наприклад, умінню «використовуючи посібники, довідники, словники, документи написати наукову статтю (довідь) на одній з іноземних мов», якому надано код 1.ПФ.Д.04.ПР.О.02, приписані ознаки: ПФ – професійної типової задачі діяльності, Д – діагностичного класу діяльності, ПР – предметно-розумового виду уміння, О – рівня сформованості уміння. Числа приписують уміння до номеру, відповідно, номеру виробничої функції, номеру типової задачі діяльності та номеру самого уміння.

Між ознаками ОТО можуть бути кореляції. Якщо кореляції між ознаками ОТО значні, то за звичаєм, простір ознак може бути перетворено у простір меншої розмірності з невеликою втратою інформації. Тому дослідження внутрішньої кореляції класифікації має сенс з точки зору пошуку можливостей вдосконалення класифікації.

Дослідимо кореляції між лівою та правою частиною ознак у класифікації умінь виконувати типові задачі діяльності у трьох стандартах, які розглядаються у даній роботі. Результати дослідження наведені у табл. 1. Якщо кореляції між показниками ознак малі, то формально якість класифікації висока. Навпаки, якщо є суттєві кореляції, то – якість низька.

Із аналізу табл. 1 слідує, що частоти появи пар ознак розподіляються по певному кластеру більш-менш рівномірно. Кореляції між ознаками у парі майже всюди малі. Зважаючи на малий об'єм вибірки, точність оцінки невисока. Але можна стверджувати, що в цілому, формально, якість класифікації висока. Є лише один виняток значної кореляції, майже функціональна залежність у рядку 10 табл. 1. Якщо з'явилась комбінація ознак ПФ.С, то майже завжди її буде супроводжувати комбінація ознак ПП.О. Але розгляд табл. 1 виявляє ряд принципових моментів, які вказують на можливість вдосконалення класифікації в ГСВОУ.

1. Викликає здивування, що кластери кодів умінь у ГСВОУ, які розроблені у різних науково-методичних комісіях, зовсім не пересікаються. На рівні погрешності є

незначний виняток у рядку 4 табл. 1. Цьому нема раціонального пояснення. Такої несхожості стандартів одного й того ж освітньо-кваліфікаційного рівня не може бути. Автори схиляються до думки, що справа тут у суб'єктивності оцінок. Можна припустити, що при формуванні стандартів не застосовувалась одна з важливих процедур експертних оцінок, коли після проведення раунду незалежних оцінок, експертам пред'являються результати оцінок і пропонують скоригувати свої оцінки. І так доти, поки якість експертних оцінок не досягне прийнятного рівня.

Таблиця 1.

Оцінка кореляції (частотності появи) пари ознак лівої та правої частини у класифікації коду уміння виконувати типові задачі діяльності

№ зп	Пари ознак класифікації умінь виконувати типові задачі	Кількість (частотність) появи пари ознак у		
		ГСВОУ 8.17010301 «Управління інформаційною безпекою»	ГСВОУ 8.05100304 «Прилади і системи екологічного моніторингу»	ГСВОУ 8.18010015 «Консолідована інформація»
1	2	3	4	5
1	ПФ.Д – ПР.Р	3	–	–
2	ПФ.Д – ПП.Р	2	–	–
3	ПФ.Д – ЗП.Р	3	–	–
4	ПФ.Д – ПР.О	1	20	–
5	ПФ.Д – ПП.О	–	8	–
6	ПФ.Е – ПП.Р	1	–	–
7	ПФ.Е – ПР.Р	2	–	–
8	ПФ.Е – ЗП.Р	2	–	–
9	ПФ.Е – ЗР.Р	2	–	–
10	ПФ.С – ПП.О	6	–	–
11	ПФ.С – ПП.Р	1	–	–
12	СВ.Д – ЗП.Р	6	–	–
13	СВ.Д – ЗР.Р	2	–	–
14	СВ.Е – ЗР.Р	8	–	–
15	СВ.Д – ПР.О	–	5	–
16	СВ.Д – ПП.О	–	4	–
17	СВ.Д – ПР.Р	–	7	–
18	СВ.Д – ПР.О	–	7	–
19	СВ.Д – ЗР.О	–	–	2
20	ПФ.Е – ЗР.О	–	–	6
21	ПФ.Д – ЗР.О	–	–	7
	Всього (вибірка)	39	51	15

Проте, може бути доцільним заохочувати вузи до впровадження академічних свобод.

2. Спостерігається суб'єктивність та різноманіття у застосуванні шкали класів задач діяльності. Частість застосування показників цієї ознаки виглядає так:

ГСВОУ 8.17010301: Е – 16 разів, Д – 17 разів, С – 7 разів;

ГСВОУ 8.05100304: Е – 0 разів, Д – 51 раз, С – 0 разів;

ГСВОУ 8.18010015: Е – 6 разів, Д – 9 разів, С – 0 разів.

Одні вузи застосовують шкалу рівномірно, другі приписують умінням магістр лише діагностичний (Д) клас, інші не використовують стереотипний (С) клас задач діяльності.



Позиція авторів полягає у тому, що клас задач діяльності повністю корелює із освітньо-кваліфікаційним рівнем (є функціональний зв'язок) і приписується всім умінням магістра. Це може бути евристичний (Е) клас, а для специфічних галузей – діагностичний (Д).

Якщо одне і теж значення ознаки зустрічається в усіх без винятку кодуваннях умінь, то цю ознаку треба винести у префікс коду і позначати його на титульному аркуші стандарту для економії місця. Інакше кажучи, треба винести цю ознаку поза стандарт на рівень, з яким він корелює. Тоді узгодження кодування типів задач діяльності з кодуванням компетенції при консолідації переліку умінь стане простішим.

3. Розглянемо, не як пропозицію, а скоріше як роздуми щодо проблеми рівнів сформованості уміння. Тут також спостерігається нерівномірність і хаотичність у застосуванні шкали рівнів сформованості уміння. Частість застосування виглядає так:

ГСВОУ 8.17010301: Н – 0 разів, Р – 32 рази, О – 7 разів;

ГСВОУ 8.05100304: Н – 0 разів, Р – 7 разів, О – 44 рази;

ГСВОУ 8.18010015: Н – 0 разів, Р – 0 разів, О – 15 разів.

Рівень Н не застосовується зовсім. Використання рівня Р та О нагадує попередній випадок. Можна стверджувати, що рівень сформованості уміння корелює з класом задач діяльності. Тому, якщо цю ознаку залишати у системі класифікації то вони, частково, дублюють одна одну. Автори не можуть оцінити наскільки ознака «рівень сформованості уміння» важлива для класифікації типів задач діяльності. А в сфері вищої освіти ознака рівня сформованості уміння може бути зайвою після запровадження змагальності у навчальному процесі та рейтингової системи оцінки успішності навчання. Для діагностики якості вищої освіти можна застосовувати рейтингову систему оцінки.

Різні підходи до застосування шкал та приписування показників ознакам класифікації можна пояснити як наслідок застосування різних процедур формування ГСВОУ. Нагадаємо, що у процедурах першого та третього типів (див. рис. 1) на основі переліку умінь, сформованих в ОКХ, формуються відповідні їм змістовні модулі. У процедурі другого типу (див. рис. 2) – формуються відповідні їм блоки змістовних модулів. Тобто, у процедурі другого типу формулюються уміння більш узагальнені і менш деталізованими. Деталізація змістовних модулів виконується у сформованих навчальних дисциплінах. Більш раціональною здається процедура другого типу, що пояснюється наступним.

В сучасній науці, і слідом за нею в освіті відбувається перехід від дроблення напрямів і спеціальних дисциплін, до розвитку міждисциплінарних наук. Прикладом можуть бути інформатика та кібернетика, управління інформаційною безпекою, синергетика, консолідована інформація тощо.

Для обґрунтування означених позицій авторів розглянемо табл. 2, де показані співвідношення класу задач діяльності та освітньо-кваліфікаційного рівня у індустріальному суспільстві та прогноз цього співвідношення для постіндустріального суспільства.

**Таблиця 2.**

Прогноз динаміки типів задач діяльності та освітньо-кваліфікаційних рівнів

Класи задач діяльності	Освітньо-кваліфікаційні рівні в	
	індустріальному суспільстві	постіндустріальному суспільстві
С – стереотипна	Робочий, молодший спеціаліст	Робот
Д – діагностична	Спеціаліст	Креативний спеціаліст
Е – евристична	Магістр	Магістр

Є функціональний зв'язок між класами задач діяльності та відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями. Існує тенденція до передачі стереотипної діяльності

роботам навіть на побутовому рівні. Змінюється розподіл працюючих за видами виробництва. Доля працівників, зайнятих у сільському господарстві, впаде до 2 – 4 %. Доля зайнятих у матеріальному виробництві зменшиться до 10 – 15 %. Основна маса працюючих зосередиться у сфері обслуговування, інформаційній сфері, віртуального (інформаційного) виробництва, у сфері культури тощо. Відповідно зміниться структура та задачі освітянської сфери. На всіх рівнях значно збільшиться потреба у такій складовій компетенції як креативність.

Поняття креативності остаточно ще не сформовано. Креативність – це творчі здібності людини, які можуть проявлятися у мисленні, почуттях, спілкуванні, окремих видах діяльності, характеризувати особистість у цілому та/або її окремі сторони, продукти діяльності, процеси створення. Креативність визначається не стільки критичним відношенням до нового з точки зору наявного досвіду, скільки сприйнятливістю до нових ідей. П. Торенс визначив креативність як процес появи чутливості до проблем, до дефіциту або дисгармонії наявних знань, визначення цих проблем, пошук їх вирішення, висунення гіпотез, перевірок, намірів, зміни та перевіряння гіпотез, і нарешті, формулювання та повідомлення результату рішення.

Стирається різниця між освітньою діяльністю і віртуальною виробничою діяльністю. Вони стають подібними один одному. Обидві галузі виробляють інформацію і знання. Стає можливою природна конвергенція цих галузей. Універсальна освітянська галузь має поставляти на ринок праці компетентність, креативність та самоосвітність. Втім, проблеми класифікації умінь та компетенції в постіндустріальному суспільстві ще тільки назрівають. Цей напрямок може стати тематикою подальших досліджень. Повертаючись до проблеми консолідації класифікації, можна стверджувати наступне.

Внаслідок суб'єктивного характеру створення та застосування класифікації фахових умінь існуюча класифікація являється занадто детальною і складною. Це робить її незручною для формування ГСВОУ, відволікаючи увагу від змістовної частини стандарту. Існуюча класифікація умінь закріплює деякі застарілі принципи і положення. Це приводить до колізій і утруднює досягнення мети класифікації. Існуюча класифікація відповідає потребам індустріального суспільства. Це ставить задачу еволюції системи класифікації та розробки її не принципах мобільності та циклічності, універсальності та модульності, конвергентності та самоорганізації. Це трудні задачі нового, але недалекого майбутнього.

### **Дослідження міжкластерної кореляції компетенції та виробничих функцій**

Діяльність навчання, не кажучи вже про наукову діяльність, значно складніша у порівнянні з виробничою діяльністю. Виробничою діяльністю ціле направлено займається група (іноді багато численна) фахівців даної галузі виробництва, більш-менш незалежна від інших груп. Діяльністю навчання теж займається певна група фахівців галузі віртуального навчального виробництва. Продукцією цього виробництва є компетенція, яка постачається на ринок праці. Ринок праці потребує носіїв цієї компетенції – людей і роботів.

Але в діяльності навчання (і самонавчання), свідомо чи несвідомо, приймають участь багато інших груп: сім'я, трудові колективи, неформальні угруповання, соціальні мережі, книги, засоби масової інформації, телебачення, Інтернет, по суті все суспільство і навіть навколишнє середовище. Мають значення традиції, менталітет, моральний клімат, і ще багато чого, можливо ще не до кінця вивченого. Не дивно, що для класифікації виробничої та навчальної діяльності застосовуються різні шкали. Для класифікації виробничої діяльності застосовується шкала видів типових задач діяльності: ПФ, СВ, СП. Для класифікації навчальної (і, можливо, наукової) діяльності застосовується шкала ознак компетенції: КСО, КЗП, КІ, КЗП, КСП. Шкали різні як по

кількості ознак, так і за змістом. І тут, при формуванні ГСВОУ, виникає ще одна (друга) колізія: різні шкали застосовуються до одного й того ж суб'єкта – професіонала, (моделі) особистості, готової до вирішення складних проблем та завдань сьогодення. Для консолідації переліку умінь, ці шкали треба якось узгодити. Тоді необхідно дослідити степінь їх схожості і оцінити схожість кількісно. Виникає задача оцінки міжкластерної кореляції.

Ми маємо тут третю колізію – термінологічну. Ознака ПФ – професійний є частиною більш широкої ознаки СВ – соціально-виробнича. За словником іншомовних слів поняття «соціальний» означає: суспільний, громадський, той, що стосується суспільного ладу. Професійна сфера є частиною соціально-виробничої сфери. Тому будемо розуміти СВ як загальну соціально-виробничу сферу, а ПФ – як спеціальну соціально-виробничу сферу.

Послідовність процедур класифікації така, що об'єкти, які належать до класифікації – ОТО – представлені у просторі, вимірами якого є ознаки. У нашому випадку цей ознаковий простір являється двомірним.

Схожість між ОТО, які описуються словесними позначеннями оцінюються коефіцієнтами асоціативності. Вони представляють собою відношення спостережимої співпадаємості значень ознак для пари ОТО до можливого числа співпадань або до можливого числа означень схожості. «Загальний вид коефіцієнта асоціативності – це коефіцієнт схожості» [1, формула на с.11]

$$S_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^n w_{ijk} s_{ijk}}{\sum_{i=1}^n w_{ijk}} \quad (1)$$

де  $0 \leq S_{jk} \leq 1$  – схожість між станами ознаку  $i$  для ОТО  $j$  та  $k$ ;  $w_{ijk}$  – вага, що приписується цій ознаці;  $n$  – число ознак.

Середній коефіцієнт асоціативності по всьому кластеру

$$S_c = \frac{\sum_{j=1}^m \sum_{k=1}^l S_{jk}}{(ml)}, \quad (2)$$

де  $n$  та  $l$  – число ознак по відповідним осям простору ознак.

**Таблиця 3.**

Оцінки схожості показників видів типових задач діяльності та компетенції

Види типових задач діяльності	Компетенції				
	КСО	КЗН	КІ	КЗП	КСП
ПФ	0	0.5	0.33	0.33	0.33
СВ	0.5	0.4	0.33	0.33	0.33
СП	0.5	0.1	0.2	0	0

Побудуємо матрицю за формулою (1), показану у табл. 3, і яка має розмірності по осі видів типових задач діяльності та осі компетенції. Вагу, що приписується кожній з ознак будемо вважати однаковою. Тоді у знаменнику формули (1) маємо  $\sum=1$ . В комірках матриці показані оцінки експертів – авторів даної роботи – схожості ознак умінь професіонала з позицій виробництва і з позицій навчання. Оцінки подані в шкалі від 0 до 1. Якщо певна ознака схожа на декілька ознак по другій осі, то оцінка поділяється між останніми. Наприклад, ознака КСО – соціально-особистісної компетенції схожа на ознаки СВ – соціально-виробничих задач та СП – соціально-побутових задач діяльності. Тоді кожній з останніх приписуємо оцінку 0.5.

Середній коефіцієнт асоціативності по всьому кластеру, обчислений за формулою (2), складає величину  $S_c = 0.28$ . Середній коефіцієнт асоціативності можна підвищити за рахунок вдосконалення системи класифікації. Більш ефективною може бути розробка політетичної класифікації умінь, заснованої на статистичному підході [1, с. 9]. «За такої класифікації ОТО агреговані відносно багатьох вимірювань простору ознак. Різні ОТО будуть відхилятися від кластера вздовж різних ознакових осей, але можуть бути розподіленими по всій області деяких значень». Тоді класи об'єктів можна визначати не за всіма ознаками, а по найбільшому числу спільних значень ознак, так що ні одна з ознак самостійно не визначає належність до даного класу. Такого типу класифікації близькі до багатьох природних класифікацій.

## Висновки

Сформовані в даній статті принципи консолідації класифікації фахових умінь та модель наукової та навчальної діяльності придатні для формування галузевих стандартів вищої освіти, принаймні, у технічних, економічних і природничих галузях вищої освіти. Консолідована класифікація простіша, враховує сучасні тенденції техніки і науки до конвергенції, міждисциплінарності, що дозволить підвищити якість освітніх стандартів. Вони дозволяють чітко визначити напрямки подальших досліджень щодо побудови консолідованої класифікації та кодифікації фахових умінь та компетенцій, а також розробки ефективної процедури формування галузевих стандартів вищої освіти. Темою подальших досліджень може стати розробка політетичної класифікації фахових умінь.

## Список літератури

1. Классификация и кластер [Текст] / ред. Дж. Вэн. Райзен, перевод с англ. П.П. Кольцова под ред. Ю.И. Журавлева. – М.: Издательство МИР, 1980. – 391 с.
2. Яремчук, Ю.Є. Підхід до формування ієрархічних класифікацій методів захисту телекомунікаційних мереж від негативного впливу / Ю.Є. Яремчук, А.А. Шиян // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2014. – № 4. – С. 226–230.
3. Матвиенко, О.В. Консолідована інформація : навч. посібник / О.В. Матвиенко, М.Н. Цивін. – К.: «Центр учбової літератури», 2014. – 134 с.
4. Професійна педагогічна освіта: компетентнісний підхід: монографія / за ред. О.А. Дубасенюк. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. – 412 с.
5. Гуло, В.Л. Методичні рекомендації з розроблення складових галузевих стандартів вищої освіти (компетентнісний підхід) / В.Л. Гуло та ін. – К.: Вид. ПТЗО, 2013. – 92 с.
6. ГСВОУ 8.17010301-13. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю управління інформаційною безпекою. – 41 с.
7. ГСВОУ 8.05100304-13. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю прилади і системи екологічного моніторингу. – 38 с.
8. ГСВОУ 8.18010015-07. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю специфічних категорій «Консолідована інформація». – 20 с.
9. Управление риском [Электронный ресурс] / под ред. Г.Г. Малинецкого. – М.: РАН, 2000. – 249 с. – Режим доступа: <http://risk.keldysh.ru/risk/risk.htm>.
10. Малинецкий, Г.Г. Процессы глобализации и компьютерное моделирование [Электронный ресурс] / Г.Г. Малинецкий, С.А. Махов, С.А. Посашков // Раздел сайта С.П. Курдюмова «Глобализация: синергетический подход». – 6 с. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/globalization/processy-globalizacii-i-kompyuternoe-modelirovanie/>.
11. Болюбаш, Я.Я. Комплекс нормативних документів для розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти / Я.Я. Болюбаш та ін. // Інститут інноваційних технологій і змісту освіти. – К.: ПТЗМО, 2008. – 64 с.

## КОНСОЛИДАЦИЯ КЛАССИФИКАЦИИ В МОДЕЛЯХ КОМПЕТЕНЦИИ И УМЕНИЙ В ОТРАСЛЕВЫХ СТАНДАРТАХ ВИЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.А. Кобозева<sup>1</sup>, В.Г. Кононович<sup>1</sup>, И.В. Кононович<sup>2</sup>, О.В. Николаенко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Одесский национальный политехнический университет,  
просп. Шевченко, 1, Одесса, 65044, Украина; e-mail: vl\_kononovich@ukr.net

<sup>2</sup> Одесская национальная академия пищевых технологий  
ул. Канатная, 112, г. Одеса, 65039, Украина; e-mail: kononovich@mail.ru

Рассматривается проблема классификации и кодификации умений специалистов в связи с обнаруженными коллизиями в практике формирования стандартов высшего образования в технических и экономических отраслях в условиях применения компетентностного подхода. Найдены коллизии, причины которых состоят в том, что: а) отсутствует методика формирования единого перечня умений специалиста с умений решать типовые задачи деятельности и умений, которые обеспечивают формирование компетенции; б) отсутствуют модели обратных связей и модель поставщика компетенции на рынок труда. Используются методы шкалирования, информационной аналитики и корреляционный кластер-анализ. Предложен вариант модели деятельности обучения. Сформированы принципы консолидации классификации умений, которая применима, по крайней мере, в технических, экономических и природных отраслях высшего образования. Консолидированная классификация проще, учитывает современные тенденции техники и науки к конвергенции, междисциплинарности, что позволит повысить качество образовательных стандартов.

**Ключевые слова:** классификация, кластеры, отраслевые стандарты, консолидация информации, компетенции, умения, задачи деятельности, классы задач деятельности, корреляция, коды (шифры) умений.

## IN HIGHER EDUCATION INDUSTRY STANDARDS: THE ECONOMIST'S POINT OF VIEW

A.A. Kobozeva<sup>1</sup>, V.G. Kononovich<sup>1</sup>, I.V. Kononovich<sup>2</sup>, O.V. Nikolayenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Odessa National Polytechnic University,  
1, Shevchenko Ave., Odessa, 65044, Ukraine; e-mail: vl\_kononovich@ukr.net

<sup>2</sup>Odessa National Academy of Food Technologies,  
112 Kanatna St., Odessa, 65039, Ukraine; e-mail: kononovich@mail.ru

The paper discusses the problem of classification and codification of professional skills in the context of the conflicts found in the practice of the development of higher education standards for technical and economical branches using a competency-based approach. We found the conflicts caused by the following: (a) no methodology exists to form a uniform list of professional skills from the skills of solving typical professional tasks and those ensuring the formation of competency; (b) neither the feedback model nor the model of the competency supplier to the labor market exists. Scaling, data analysis and correlation cluster analysis methods were used. An education activity model was proposed. We proposed the principles to develop a consolidated classification of professional skills which would be suitable in technical, economical and natural science branches of higher education. A consolidated classification is rather simple, and takes account of the current science and technology trends to convergence and integrated approach, thus making it possible to improve education standards.

**Keywords:** classification, clusters, branch standards, data consolidation, competency, professional skills, professional activity tasks, classes of professional activity tasks, correlation, skill codes.