

УДК 004.75

О. О. ІЛЬІН, канд. техн. наук, доцент,  
Державний університет телекомунікацій, Київ

## КОГНІТИВНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ І ОСОБИСТІСНИХ ЯКОСТЕЙ ВИПУСКНИКА

*Визначено з відповідним обґрунтуванням множину показників оцінювання випускника вищого навчального закладу, утворену в результаті поєднання множин компетенцій, передбачених освітньою програмою підготовки, із професійними та особистісними компетенціями, необхідними згідно з вимогами роботодавців. Побудовано модель оцінювання студента відповідно до належності компетенцій тій чи іншій узагальненій групі компетенцій. Запропоновано метод виведення остаточної оцінки на основі поєднання колективного та індивідуального методів оцінювання.*

**Ключові слова:** когнітивна модель; інформаційна технологія; студент; оцінювання; компетенція; роботодавець; працевлаштування.

### Вступ і постановка проблеми

Працевлаштування випускників вищих навчальних закладів, або вишів, України — завдання, актуальне як ніколи. Це пояснюється активними трансформаційними процесами в нашій країні, насамперед у сфері економіки, та недосконалістю системи взаємозв'язків між вищими й представниками ринку праці — роботодавцями. Усунення цих причин — справа часу. Проте вже сьогодні багато що можна поліпшити, вживши заходів, здійснюваних зусиллями вишів. Адже насправді особливо значні труднощі виникають унаслідок таких обставин:

- диплом і додаток до нього не є достатньо інформативними для того, аби роботодавець мав змогу ухвалити обґрунтоване рішення щодо працевлаштування даного випускника вишу;

- програма підготовки студента у виші далеко не достатньо враховує динаміку вимог ринку праці.

Вочевидь, необхідно створити дієвий механізм реагування на запити роботодавців у процесі навчання студентів і забезпечити максимальну інформативність документів, які видаються на підтвердження опанування відповідної програми підготовки. Це дозволить підвищити конкурентоспроможність випускників вишів, у тому числі й завдяки своєчасному коригуванню програм їх підготовки та створенню передумов для працевлаштування студентів ще на етапі їх навчання у виші.

### Основна частина

Технологія побудови моделі виведення оцінки студента вишу включає в себе три етапи:

- 1) складання переліку компетенцій студента, які потребують оцінювання;
- 2) вибір методу обробки даних та виведення остаточної оцінки для кожної групи компетенцій;
- 3) здійснення побудови моделі оцінювання успішності навчання студента (випускника).

**Етап 1-й** — розробка повного переліку компетенцій, оцінюваних під час навчання студента у виші. Згідно з [1] компетенції об'єднуються в узагальнені групи:

- група  $f_1$  — теоретична підготовка;
- група  $f_2$  — практичні навички;
- група  $f_3$  — загальноосвітня підготовка;
- група  $f_4$  — особистісні якості випускника;
- група  $f_5$  — стан його здоров'я.

Оскільки навчання студента відбувається за певною освітньо-професійною програмою (ОПП) підготовки, то до переліку компетенцій неодмінно мають входити компетенції з цієї програми, які утворюють базовий набір компетенцій і закріплюються за відповідними узагальненими групами  $f_1 - f_5$ . Кожна з компетенцій може формуватися на основі однієї чи кількох дисциплін або інших видів організації навчальної діяльності (практики, курсові тощо), які підлягають оцінюванню. Дисципліни з ОПП включають у себе три цикли підготовки:

- цикл 1-й — загальна підготовка;
- цикл 2-й — професійна та практична підготовка;
- цикл 3-й — дисципліни вільного вибору студента (які входять до перших двох циклів).

Разом із дисциплінами, розподіленими по циклах підготовки, до базового набору входять деякі інші види робіт, передбачених навчальним планом:

- курсові роботи та проекти;
- дипломні роботи та проекти, державний іспит;
- навчальні та виробничі практики тощо.

Наприклад, група  $f_1$  містить перелік фахових навчальних дисциплін, що викладаються у виші та відповідають компетенціям — як суто професійним, так і професійним згідно зі спеціалізацією.

Наприклад, за спеціальністю «122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології» рівня підготовки «бакалавр» програма включає в себе вісім загальних компетенцій (ЗК), 16 професійних компетенцій (ПК), а також п'ять ПК згідно зі спеціалізацією. Зазначені компетенції опановує студент під час вивчення 62 навчальних дисциплін за навчальним планом.

До групи  $f_2$  входять відомості про види діяльності студентів, що характеризують суто практичну складову навчання: відомості про виконані курсові та дипломні роботи й проекти, в яких розв'язуються конкретні практичні задачі; відомості щодо проходження практики, стажування, участі в реальних проектах та результатів наукової діяльності. Для формування остаточних даних стосовно компетенцій здійснюється виконання п'яти курсових робіт, проходження трьох практик, виконання та захист одного дипломного проекту та однієї державної атестації.

Групу  $f_3$  утворюють дані про загальноосвітній рівень випускника, рівень володіння діловою українською мовою, рівень володіння англійською мовою тощо.

Якщо роботодавець висуває додаткові вимоги (компетенції) щодо теоретичної підготовки (знання певних технологій, мов програмування і т. ін.), то такі навчальні елементи включаються у відповідний перелік як дисципліни вільного вибору студентів або як інші типи організації навчальної діяльності (факультативи, практики, стажування і т. ін.). У разі, коли студент проходив підготовку за додатковими видами навчання, то він неодмінно повинен мати відповідну оцінку.

До груп  $f_4$  і  $f_5$  належать компетенції, формування яких у студента виходить за межі обов'язкової ОПП, узгодженої з Міністерством освіти і науки України. Ідеться про ту частину підготовки, завдяки якій студент якісно відрізняється від усіх інших, що навчаються за аналогічними програмами в інших вишах. Відповідні компетенції (разом із компетенціями, доданими до груп  $f_1$ – $f_3$  на вимогу роботодавців), забезпечують для випускників даного вишу належну конкурентоспроможність і успішність.

Зокрема, група  $f_4$  містить компетенції, які відбивають особистісні якості студента, так звані ринкові та корпоративні компетенції. Адже, як наголошено в [2], сучасні роботодавці здебільшого (75%) надають перевагу наявності у випускників таких компетенцій, вважаючи навіть навчальні досягнення студентів менш важливими, що має місце в абсолютній більшості (65%) випадків. Отже, необхідність формування таких компетенцій беззаперечна.

Технологія визначення та включення компетенцій до групи  $f_4$  поділяється так:

- формування базового переліку ринкових та корпоративних компетенцій (на погляд вишу);
- додавання необхідних роботодавцям компетенцій, що не ввійшли до базового переліку.

Базовий перелік, у свою чергу, формується з такої множини [1]:

- 1) активна життєва позиція;
- 2) серйозність мотивації до професії;
- 3) схильність до саморозвитку;
- 4) висока працездатність;
- 5) комунікабельність;
- 6) здатність досягати результату;
- 7) системність мислення;
- 8) професіна майстерність;
- 9) сприйнятливність щодо нового;
- 10) уміння працювати в команді;
- 11) стресостійкість;
- 12) відповідність корпоративним нормам;
- 13) наполегливість;
- 14) сумлінність у роботі.

Розвиток зазначених компетенцій відбувається завдяки наскрізному впровадженню в усі використовувані види організації навчальної діяльності (дисципліни, курсові роботи, практики) сучасних освітніх технологій, психолого-педагогічних технік, а також додаткових видів занять (факультативи, стажування тощо).

До групи  $f_5$  належать якості, що характеризують стан здоров'я студента. Наявність цієї групи дозволить знаходити, зокрема, способи взаємодії між студентами з обмеженими можливостями та роботодавцями. Якості, включені до цієї групи, можуть також свідчити про особливі досягнення студентів у тій чи іншій сфері, наприклад у спорті.

На цьому етап 1-ї технології побудови моделі оцінювання студента вишу закінчено. Приклад переліку компетенцій для спеціальності «122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології» рівня підготовки «бакалавр» разом із рекомендаціями роботодавців наведено в табл. 1, де використано такі позна-

чення: номер компетенції зі знаком «+» відповідає компетенції, упровадженій на вимогу роботодавців (графа 2); після аббревіатури, що являє собою назву компетенції чи групи компетенцій, через дефіс наведено кількість компетенції даної групи (графа 3); Д — дисципліна; К — курсова робота; П — практика; С — стажування; Ф — факультатив (графа 4); І — інші види.

Таблиця 1

Фрагмент переліку компетенцій для спеціальності «122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології» рівня підготовки «бакалавр» разом із рекомендаціями роботодавців

Код узагальної групи	Номер компетенції	Компетенція (група компетенцій)	Вид організації навчальної роботи та назва теми	Результат (оцінка ECTS)
1	2	3	4	5
$f_1$	1	ЗК-1	Д — <i>Історія української державності і культури</i>	A
	13	ПК-2	Д — <i>Теорія алгоритмів</i>	B
	25	ПК-11	Д — <i>Управління IT-проектами</i>	C
	62	ПК-3	Д — <i>Проектування, будівництво та експлуатація волоконно-оптичних систем передавання</i>	C
	+ 63	Уміння програмувати на Android	Ф — <i>Програмування на Android</i>	A
	+ 64	Уміння розробляти закінчені додатки на Android у команді	С — <i>Командна розробка Android-проекту</i>	C
$f_2$	1	ПК	П — <i>Ознайомлювальна практика (дата проведення)</i>	D
	2	ПК	П — <i>Виробнича практика (дата проведення)</i>	B
	3	ПК	П — <i>Переддипломна практика</i>	C
	+ 4		П — <i>Виробнича практика в компанії телекомунікаційного напрямку</i>	A
$f_3$	+ 1	Знання ділової української мови	Ф — <i>Використання ділової української мови на підприємстві</i>	Високий рівень
	+ 2	Знання IT-англійської мови	Ф — <i>Спілкування із членами команди англійською мовою</i>	Середній рівень
$f_4$	1	Активна життєва позиція	Реалізується на окремих заняттях протягом усього навчального процесу (оцінюється куратором)	Високий рівень
	5	Уміння спілкуватися на всіх рівнях	Реалізується на окремих заняттях протягом усього навчального процесу (оцінюється куратором)	Середній рівень
	14	Сумлінне ставлення до роботи	Реалізується на окремих заняттях протягом усього навчального процесу (оцінюється куратором)	Низький рівень
	+ 15	Уміння презентувати результати своєї роботи	І — <i>Виступи на конференціях/семінарах, доповіді (оцінюється куратором)</i>	Високий рівень
$f_5$	1	Стан здоров'я	Ф — <i>футбол</i>	Високий рівень

**Етап 2-й** зазначеної технології — вибір методів обробки даних та виведення оцінки для компонентів кожної групи компетенцій. Компонентами груп  $f_1 - f_3$  є дисципліни з навчального плану, а також курсові роботи, практики тощо. Ці компоненти підлягають оцінюванню з боку навчально-педагогічних працівників (НПП) вишу, відповідальних за ті чи інші дисципліни. Оцінювання має характер індивідуальної експертизи [3], тобто НПП самостійно ухвалює рішення щодо оцінки, яка виставляється згідно з вимогами Міністерства освіти і науки України, за 100-бальною шкалою і може бути подана в інших шкалах для узгодження з міжнародною системою оцінювання (табл. 2).

Таблиця 2

Шкали оцінювання — національна та ECTS

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (для іспиту, курсового проекту/роботи, практики)
90–100	A	«Відмінно»
82–89	B	«Добре»
75–81	C	
69–74	D	«Задовільно»
60–68	E	
35–59	FX	«Незадовільно» з можливістю повторного складання
0–34	F	«Незадовільно» з повторним вивченням дисципліни

Для узгодження цих оцінок із лінгвістичними значеннями, що використовуються в моделі роботодавця [1], слід керуватись даними, наведеними в табл. 3.

Таблиця 3

Переведення оцінок із національної шкали до оцінки на інтервалі [1; 10]

Шкала моделі роботодавця	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Шкала моделі студента
«Актуально» [8; 10]	A	«Відмінно»	«Високий рівень» [8; 10]
«Рекомендовано» [4; 7]	B, C	«Добре»	«Середній рівень» [4; 7]
«Не актуально» [1; 3]	D, E, FX, F	«Задовільно», «Незадовільно»	«Низький рівень» [1; 3]

Для формування оцінки компетенцій, уведених додатково на вимогу роботодавця, використовується також метод індивідуальної експертизи. Оцінки виставляються згідно з власною думкою педагога за національною шкалою, а далі переводяться в шкалу [1; 10] за допомогою табл. 3.

Для компетенцій, які належать групі  $f_4$ , оцінювання здійснює куратор студентів або завідувач кафедри відповідної спеціальності, використовуючи метод індивідуальної експертизи. Для характеристики ступеня опанування компетенції використовуються такі лінгвістичні показники (див. табл. 3, графа 4): числове значення з інтервалу [8; 10] — «високий рівень»; числове значення з інтервалу [4; 7] — «середній рівень»; числове значення з інтервалу [1; 3] — «низький рівень». Аналогічно оцінюються компетенції з групи  $f_5$ .

Отже, результат етапу 2-го — це перелік усіх компетенцій разом із відповідними їх елементами (дисципліни, інші види організації навчальної діяльності), оцінених за шкалою моделі студента (див. табл. 2). Ця інформація має зберігатись у базі даних (БД).

**Етап 3-й** зазначеної технології — побудова моделі виведення оцінки компетенцій конкретного студента (випускника)  $K_i$  певного вишу. Вихідні дані для моделі беруться з БД, побудованої на етапі 2-му. Модель подається формулою:

$$K_i = \{y_{kl}^q\}. \quad (1)$$

Тут  $i$  — порядковий номер студента в БД;  $y_{kl}^q$  — множина компетенцій і особистісних якостей студента, де  $k$  — порядковий номер групи якостей (у нашому випадку  $k \in \{1, 2, 3, 4, 5\}$ );  $l$  — порядковий номер показника у відповідній групі якостей;  $q$  — лінгвістичне значення відповідного показника: «високий рівень» (числове значення 1), «середній рівень» (числове значення 2), «низький рівень» (числове значення 3).

Наприклад, для компетенцій, наведених у табл. 1, модель виведення оцінки студента набирає вигляду

$$K_i = \{y_{11}^1, y_{113}^2, y_{125}^2, y_{162}^2, y_{163}^1, y_{164}^2, y_{21}^3, y_{22}^2, y_{23}^2, y_{24}^1, y_{31}^1, y_{32}^2, y_{41}^1, y_{45}^2, y_{414}^3, y_{415}^1, y_{51}^1\}. \quad (2)$$

Модель випускника (студента) використовується разом із моделлю роботодавця [1] для того, аби з'ясувати, чи відповідає цей випускник (студент) вимогам конкретного роботодавця, чи ні. Такий пошук може бути здійснений автоматично, за рахунок виконання операції перетину множин вимог роботодавця з його моделі [1] та множини результатів освоєння компетенцій з моделі студента — формула (2).

Операція перетину множин має задовольняти наведені далі умови.

При порівнянні елементів множин  $f_{kl}^q$  і  $y_{kl}^q$  для одних і тих самих значень  $k$  та  $l$  діють у такий спосіб:

- 1) якщо в моделі роботодавця, як і в моделі студента  $q = 1$ , то множини перетинаються;
- 2) якщо в моделі роботодавця  $q = 2$ , а в моделі студента  $q = 1$  або  $q = 2$ , то множини перетинаються;
- 3) у всіх інших випадках — множини не перетинаються.

За аналогією до автоматичного добору випускників під конкретного роботодавця можна виконувати пошук за різними критеріями, причому навіть тоді, коли студент ще не опанував програму навчання. Це дозволить виставляти попередню оцінку, що відбиває ступінь відповідності студента вимогам роботодавців, а також прогнозувати майбутню сферу зайнятості студента ще на етапі навчання, мотивувати його стосовно опанування тих чи інших компетенцій.

### Висновок

Запропонована модель оцінювання компетенцій студента (випускника) вишу дозволяє враховувати не лише результати опанування стандартної освітньої програми підготовки за певним рівнем та спеціальністю, а й особливості вимог кожного конкретного роботодавця (підприємства чи галузі), керуючи розвитком затребуваних компетенцій — особистісних і ринкових, передусім через мотивацію під час навчання за допомогою такого важеля, як перспектива отримання роботи на престижному підприємстві або в привабливій галузі.

## Список використаної літератури

1. Ільїн, О. О. Розробка моделі конкурентоспроможного випускника методом анкетування потенційного роботодавця / О. О. Ільїн // *Наук. записки УНДІЗ*.— 2017.— № 1(45).— С. 107–113.
2. Кириллов, Н. П. Конкурентоспособность выпускников вузов: проблемы и решения / Н. П. Кириллов, Е. Г. Леонтьев // *Вестн. ТГПУ*.— 2014.— № 6(147).— С. 9–13.
3. Бешелев, С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок: 2-е изд. / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич.— М.: Статистика, 1980.— 263 с.

Рецензент: канд. фіз.-мат. наук, доцент В. В. Онищенко, Державний університет телекомунікацій, Київ.

О. А. Ильин

## КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И ЛИЧНОСТНЫХ КАЧЕСТВ ВЫПУСКНИКА

Определено с соответствующим обоснованием множество показателей оценивания выпускника высшего учебного заведения, сформированное в результате сочетания множеств компетенций, предусмотренных образовательной программой подготовки, с профессиональными и личностными компетенциями, которые востребованы работодателями. Построена модель оценивания студента в соответствии с принадлежностью компетенций к той или иной обобщенной группе компетенций. Предложен метод выведения оценки на основе сочетания коллективной и индивидуальной методик оценивания.

**Ключевые слова:** когнитивная модель; информационная технология; студент; оценивание; компетенция; работодатель; трудоустройство.

O. O. Ilin

## COGNITIVE MODEL FOR ASSESSING THE PROFESSIONAL AND PERSONAL QUALITIES OF A GRADUATE

The work defines and substantiates a number of indicators that are necessary for assessing a graduate of a higher education institution. This set is formed as a result of the recounting of two sets: the competencies of the educational training program and the professional and personal competencies that employers demand. A student's assessment model is constructed in accordance with the membership of competencies to the corresponding generalized groups. A method of estimation based on the combination of collective and individual estimation methods is proposed.

**Keywords:** cognitive model; information technology; student; evaluation; competence; employer; job placement.

УДК 621.391.6

Я. М. ГРОХОЛЬСЬКИЙ, канд. техн. наук, доцент;

Б. А. СУСЬ, доктор пед. наук, професор,

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації, Київ

## КОНЦЕПЦІЯ ЄДНОСТІ КОРПУСКУЛЯРНОГО ТА ХВИЛЬОВОГО ПОДАНЬ ПОШИРЕННЯ РАДІОХВИЛЬ

**Усі можливі діапазони радіохвиль розглядаються з позиції єдності їх фізичної природи у вигляді корпускулярно-хвильового коливального процесу, об'єднувальною базою якого є періодичний перехід енергії електромагнітної форми коливання в масу, названу корпускулою, і навпаки. З огляду на це введено поняття електромагнітного коливання, фотона в розширеному розумінні та базового фотона.**

**Ключові слова:** електромагнітні коливання; радіохвилі; маса; енергія; корпускулярно-хвильова природа; фотон базовий.

### Вступ

Традиційно в науковій, а також і в навчальній літературі радіохвилі розглядаються як електромагнітний хвильовий процес, якому притаманні динаміка у просторі та зміна в часі. Широко використовуване практичне поняття радіохвилі визначає лише частину загального діапазону електромагнітних коливань, включаючи світло, рентгенівське і гамма-випромінювання тощо. Тому слід вважати, що радіохвилі, як і світло, мають двоїсту природу — це хвилі і частинки (корпускули) водночас. Для цілком чіткого тлу-

мачення і коректності розуміння сутності такого поняття, як двоїстість, коли йдеться про хвильовий і корпускулярний процеси, розглядається природа однозначного взаємозв'язку цих процесів, із подальшою деталізацією на основі відповідних математичних моделей.

### Основна частина

Питання двоїстості виникає з відомого положення [1], що світло проявляє себе, як частинки (корпускули) і як хвилі, що знаходить експериментальне підтвердження. Для світла виконують-

© Я. М. Грохольський, Б. А. Сусь, 2017