

Обробка Даних при Вирішенні Завдань Педагогічної Кваліметрії

Юрій Козлов

Кафедра метрології та вимірювальної техніки
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харків, Україна
kozlov83@yandex.ru

Data Processing for Solving Tasks of Pedagogical Qualimetry

Yuri Kozlov

Department of Metrology and Measuring Technology
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
kozlov83@yandex.ru

Анотація—Розглянуто метод обробки результатів оцінювання рівня засвоєння знань, умінь та навичок суб'єктів навчання, отриманих за різними шкалами.

Abstract—The method of processing the results of evaluation of the level of knowledge acquisition, skills and skills of subjects of study received on different scales is considered.

Ключові слова—кваліметрія, експертне оцінювання, педагогічна діяльність, обробка даних.

Keywords—qualimetry, expert evaluation, educational activities, data processing.

I. ВСТУП

Одним із основних завдань педагогічної кваліметрії є побудова рейтингових списків суб'єктів навчання (СН) – об'єктів порівняння (ОП). При цьому застосовують різноманітні шкали: чотирибальну, десятибальну, дванадцятибальну, двадцятибальну, двохсотбальну, стобальну і відповідну їй ECTS-шкалу, втілені у практику навчальних закладів України.

З усіх шкал педагогічної кваліметрії стобальна рейтингова шкала (СРШ) у найбільшій мірі заслуговує критики. Основний недолік цієї шкали криється в тому, що правила прийняття рішення встановлені для діапазонів оцінок [1], а відповідність конкретного бала з діапазону визначає викладач або група викладачів на власний розсуд. Ще один недолік СРШ пов'язаний з її логарифмічним характером і необхідністю подання остаточних результатів оцінювання також в системах оцінювання, що використовують порядкові шкали. І

головне – не визначено метод обробки результатів, поданих у стобальній рейтинговій шкалі.

II. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

При побудові рейтингових списків за середніми значеннями оцінок, отриманих за різними шкалами, відстань між об'єктами порівняння виражається у поділках вибраної шкали. Поділлка шкали як одиниця вимірювання може бути встановлена виходячи з умови отримання потрібної розрізнявальної здатності. Подання результатів оцінювання знань із залишенням двох знаків після коми відповідає відомому з метрології методу ноніуса [2] розмірністю 1/100. Абсолютна похибка при цьому не перевищить $\pm 0,010$. З тих же міркувань кожна з поділок будь-якої із шкал може бути поділена на п'ять, десять або двадцять поділок. Таку шкалу, наприклад, чотирибальну можна назвати удосконаленою чотирибальною шкалою (УЧШ).

Зазвичай для визначення рівня засвоєння знань, умінь та навичок СН використовують письмове та усне опитування, різноманітні технічні засоби, у тому числі комп'ютери, опитувальники і тести загального призначення та спеціальні тощо. При тестуванні, наприклад, виконують вимірювання за абсолютною шкалою і підраховують кількість n_v вірних відповідей на запитання. Кінцевий результат контролю $q = n_v / n_z$, де n_z – загальна кількість запитань, завдань, задач. Аналогічним чином підраховують кількість правильно вирішених завдань або розв'язаних задач тощо при будь-якому іншому способі контролю.



Інформаційні системи та технології ІСТ-2018
Секція 5. Інформаційні технології в соціумі, освіті, медицині,
економіці, управлінні, цивільному захисті та поліграфії

Якщо вважати, що частка q повернутої об'єктом контролю інформації виражена у відсотках, то оцінка за стобальною рейтинговою шкалою $Q_{\text{СРШ}} = 100 \cdot q$. Відповідну їй оцінку в логарифмічній чотирибальній шкалі (ЛЧШ) визначають за спеціальною табличною або графічною номограмою.

У випадку, коли за кожну з вірних відповідей на запитання, правильно вирішених завдань або розв'язаних задач виставляють оцінку за чотирибальною або удосконаленою чотирибальною шкалою, кінцевий результат оцінювання розраховують як середнє арифметичне отриманих оцінок, що для вузьких шкал не суперечить теорії [3].

Порядкові чотирибальна, десятибальна, дванадцятибальна шкали педагогічної кваліметрії лінійні і зв'язок між ними легко встановлюється завдяки так званим реперним точкам 0-1-2, 4-4-3, 8-7-4, 12-10-5 відповідно. Виникає питання зіставлення оцінок логарифмічних стобальної рейтингової та чотирибальної шкал із удосконаленою чотирибальною шкалою.

Безпосереднє отримання оцінок в УЧШ призведе до значних похибок, особливо праворуч від середини всього інтервалу ($q > 0,57$). Процедуру перерахунку даних логарифмічної шкали до лінійної можна реалізувати на програмному рівні з використанням додатку Microsoft Excel, виконавши перехід від логарифму за основою два до натурального логарифму, а потім потенціювання з використанням функції EXP. Для практичного застосування такий підхід не зовсім прийнятний.

Лінеаризація ЛЧШ шляхом апроксимації в межах всієї логарифмічної чотирибальної шкали спрощує процедуру перерахунку.

Ланцюжок переходу від оцінок удосконаленої чотирибальної шкали до оцінок логарифмічної чотирибальної шкали і до оцінок стобальної рейтингової шкали показано на прикладі (рис. 1):

$$Q_{\text{УЧШ}} = 3,50 \rightarrow Q_{\text{ЛЧШ}} = 2,83;$$

$$Q_{\text{УЧШ}} = 3,50 \rightarrow Q_{\text{СРШ}} = 100 \cdot q = 100 \cdot 0,5 = 50.$$

Аналогічним чином виконують зворотний перехід від оцінок СРШ і ЛЧШ до оцінок удосконаленої чотирибальної шкали.

Вибіркі оцінок у двобальній, чотирибальній і удосконаленій чотирибальній шкалі можна усереднювати і використовувати для побудови рейтингових списків.

З точки зору однієї з аксіом теорії множин [4] шкали порядку, інтервалів (різниць), відносин і абсолютна є не що інше, як упорядковані множини, тобто такі, для яких встановлено правило порядку – прямування або передування. При перетвореннях шкали значення оцінюваної величини, очевидно, змінюється, але висновки щодо співвідношення (більше-менше-дорівнює) середніх значень, не повинні змінюватися. Це відповідає вимогам інваріантності, прийнятим як основні в теорії вимірювань [5].

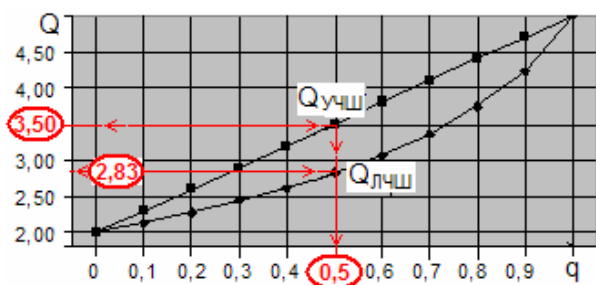


Рис. 1. Ланцюжки переходу від $Q_{\text{УЧШ}}$ до $Q_{\text{ЛЧШ}}$ та навпаки для апроксимації в межах ЛЧШ

Таким чином, процедура обробки даних експертного оцінювання в педагогічній кваліметрії складається з послідовності таких дій:

- формування сукупностей результатів оцінювання знань, умінь і навичок суб'єктів навчання одним із двох способів:
- в абсолютній шкалі як частки повернутої СН інформації при контролі;
- у традиційній чотирибальній шкалі або удосконаленій чотирибальній шкалі;
- розрахунок усереднених оцінок;
- вираз усереднених оцінок у вигляді, прийнятному для побудови рейтингового списку в двобальній, удосконаленій чотирибальній шкалі, логарифмічній чотирибальній, стобальній рейтинговій шкалі і відповідній їй шкалі ECTS або в інший спосіб.

III. ВИСНОВКИ

Розглянуто метод вирішення завдань педагогічної кваліметрії, сутність якого полягає у використанні чотирибальної шкали порядку декількох різновидів, що дає можливість зіставлення оцінок, у тому числі отриманих за різними шкалами, застосовуваних при контролі рівня засвоєння знань, умінь та навичок суб'єктів навчання.

Практичне застосування методу показало його придатність для експертного оцінювання підготовленості суб'єктів навчання і побудови їх рейтингових списків.

Простота методу забезпечує можливість його формалізації та реалізації у середовищі програмного додатку Microsoft Excel для оптимізації часових витрат при вирішенні завдань педагогічної кваліметрії.

ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

[1] В. Варгалюк, Т. Деркач. Аналіз результатів педагогічного експерименту з впровадження шкали ECTS у ВНЗ України // *Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах*. №2, 2007, - с. 66-70.

[2] С.А. Шабалин. Прикладная метрология в вопросах и ответах, Москва: Изд. стандартов, 1990.

[3] А.И. Орлов. Эконометрика. – Москва: Экзамен, 2002.

[4] Ю.М. Бардачов, Н. А. Соколова, В. Є. Ходаков. Дискретна математика. - Київ: Вища школа, 2002.

[5] И. Пфанцгаль. Теория измерений. - Москва: Мир, 1976.

