

УДК 355.2

О.В. Калиниченко, Н.С. Лесна, Г.А. Портянченко

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

ГРУПОВЕ ОЦІНЮВАННЯ УЧАСНИКІВ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ РЕЙТИНГУ СУБ'ЄКТІВ НАВЧАННЯ

Аналіз використовуваних на сьогоднішній день програмних продуктів дистанційного навчання показує, що набір засобів спілкування в більшості систем обмежується електронною поштою, чатом і форумом у їх традиційному виконанні. Контроль засвоєння знань проводиться на підставі виконаних контрольних робіт та іноді за рахунок систем он-лайн тестування, тобто виникає проблема недостатньо коректної оцінки знань, наприклад, у випадку конфлікту термінологічної бази студента і викладача. У зв'язку з вищезначеним виникає питання впровадження нових технологій додаткового оцінювання знань студентів, особливо на етапі самоконтролю, які б дозволили підвищити коректність остаточної оцінки рівня знань за рахунок спостереження за інтелектуальною поведінкою користувача у процесі навчання. Перспективним підходом у цьому розумінні є формування рейтингу користувачів навчальних дискусійних форумів і дошок, коли знання у певній галузі оцінюються не тільки викладачами а й іншими суб'єктами навчання.

Ключові слова: суб'єкт навчання, експертна оцінка, коефіцієнтів компетентності експертів, ранжування, дисперсійний коефіцієнт конкордації.

Вступ

Система навчання у вищій школі – багатогранний процес, який складається з цілого ряду взаємопов'язаних елементів. Серед них важливе місце посідає контроль знань, тобто організація зворотного зв'язку як засобу управління навчально-виховним процесом. Ця проблема особливо актуальна у наш час у зв'язку з тим, що вся система вищої освіти в Україні підлягає повній організаційній перебудові. Посилення уваги до проблеми контролю занять викликано не тільки бажанням визначити ступінь підготовленості студентів, але і потягом до удосконалення всієї системи навчання. Перевірка і оцінка знань виконують, принаймні, шість функцій: контрольну, навчальну, виховну, організаторську, розвиваючу і методичну.

Невирішеними частинами загальної проблеми залишаються пошуки оптимальних шляхів оцінювання навчальних досягнень студентів з урахуванням основних функцій контролю. Для цього потрібні прозорі та зрозумілі всім “методології проектування та контролю якості знань і освіти загалом”, а також відповідні їм інноваційні технології підготовки фахівців, оскільки нешаблонна творча праця активізує креативні зусилля у пошуку нового і викладача, і студентів та розширює можливості для розвитку розумового, соціального і духовного потенціалу особистості.

Сучасні підходи до контрольної-діагностичних процесів суттєво відрізняються від традиційних форм контролю знань. Тому застосування новітніх форм та методів оцінювання знань є якнайкращим стимулом до навчання, спонукою до здобування вищої якості знань і також способом руйнування бар'єра “студент – викладач”. Методи контролю –

це “способи виявлення ефективності реалізації основних завдань навчання (засвоєння знань, умінь і навичок; оволодіння способами творчої діяльності; формування світоглядних і морально-естетичних ідей та цінностей)”.

Поряд з традиційними формами і методами контролю навчальної діяльності студентів, такими, як усний контроль (індивідуальний, фронтальний, ущільнений), письмовий контроль (індивідуальний, фронтальний), програмований (машинний, безмашинний), тестовий, комбінований, графічний, самоконтроль, метод практичної перевірки, використовуються нові форми і методи оцінювання знань, умінь і навичок студентів, зокрема: ділові ігри, “круглі столи”, прес-конференції, дискусії, обговорення-виступи, семінари - консультації, повідомлення-огляди, олімпіади-турніри, реферати-аналізи ситуацій, відгуки-рецензії, звіти-доповіді, аукціони знань, тренінги та інші, що можуть бути засобами контролю в умовах інтерактивного навчання. Це дає змогу не лише урізноманітнити процес навчання, а й зняти психічне напруження, стресовий стан, який так часто спостерігається в системі контролю. Такі “форми і методи активного навчання і контролю сприяють розвитку пізнавальної та розумової діяльності студентів, зумовлюють їх інтерес до матеріалу, що вивчається, забезпечують високий рівень спонукальної активності”.

1. Рейтингові системи оцінювання

На цей час однією з найцікавіших форм оцінювання знань є рейтингове оцінювання, яке дозволяє забезпечити більший ступінь об'єктивності оцінки успішності суб'єкта навчання. Існують два основних підходи до трактування поняття «рейтингова система».

По-перше, воно розглядається як метод контролю та оцінювання рівню підготовки студентів на тому чи іншому етапі навчального процесу, по-друге, як спеціальна система або технологія навчання у цілому.

Рейтингова система оцінювання — це особливий тип перевірки, при якому використовуються традиційні різновиди контролю (поточний, тематичний, підсумковий), традиційні форми контролю (перевірка домашніх завдань, тестування, залік, іспити та ін.) та традиційні способи контролю (письмовий, практичний, усний). При цьому особливостями рейтингового оцінювання є безперервний і тотальний характер перевірки, наявність чітких правил та процедур, на підставі отриманих результатів проводиться ранжирування студентів.

На практиці використовуються наступні модифікації рейтингу: рейтинг по дисципліні, що враховує поточну роботу студента і його результати на іспиті (заліку); сукупний семестровий рейтинг, що відображає успішність студента по всіх предметах, досліджуваних, у даному семестрі; заключний рейтинг по циклу споріднених дисциплін, досліджуваних протягом певного періоду; інтегральний рейтинг за певний період навчання, що відображає успішність студента в цілому протягом якогось періоду навчання. Підкреслимо, що рейтингові методи застосовні й у тематичному контролі. Вони можуть прийти на допомогу викладачеві при проведенні самостійних робіт, що включають різні завдання як репродуктивного, так і творчого характеру.

Усе різноманіття варіантів рейтингових систем можна звести до двох основних — заснованих на ідеях накопичувального й ділильного рейтингів. У першому з них (накопичувальному) рейтинг виходить у результаті підсумовування балів за різні види діяльності протягом якогось періоду часу або вивчення фрагмента матеріалу.

У цілому, накопичувальний рейтинг підвищує дисципліну учнів, дозволяє більш об'єктивно оцінювати знання, виробляє в них почуття відповідальності за результати свого навчання. Використання його в навчальному процесі сприяє диференціації навчання. Однак, накопичувальний рейтинг при суттєвих достоїнствах має й деякі недоліки: переведення рейтингового бала в стандартну бальну систему є самостійною операцією, багато в чому довільною; студенти, що пропустили якусь кількість занять, виявляються в гіршому положенні, чим ті, хто відвідав усі заняття; наочний і показовий у семестровому контролі, він менш зручний в умовах розподілу досліджуваного матеріалу на невеликі теми.

Зберегти достоїнства накопичувального рейтингу й скорегувати властиві йому недоліки, покликаний ділильний рейтинг. Він являє собою вдосконалення ідеї середнього бала з обліком різних вагових коефіцієнтів оцінок і наступним ранжируванням учнів за

загальними показниками. Суть даної методики полягає в наступному: під час виставляння сумарної оцінки кожна оцінка підсумується з урахуванням свого вагового коефіцієнта. Підсумкова оцінка утворюється при розподілі суми добутків поточних оцінок і рейтингових коефіцієнтів на загальну кількість оцінок. При такому способі підведення тематичного підсумку вдається одержати досить точну оцінку знань учнів, наочну не тільки для викладача, але й для студента; більш обґрунтовано ранжирувати учнів по знаннях, уникнути дискримінації студентів, які пропустили низку занять по темі, тому що при розподілі береться в розрахунки реальна, а не максимально можлива кількість оцінок. До недоліків варто віднести більш громіздку процедуру обчислення рейтингового бала, що вимагає більших витрат часу викладача, і складність графічної подання результатів.

2. Моделі й методи оцінки знань

Визначення й оцінка знань являє собою завдання розпізнавання, засновану на навчанні. Розв'язок проблеми оцінювання складається із трьох етапів:

- визначення параметрів контролю (навчання), що виконується до початку контрольного заходу (КЗ);
- збір, аналіз і/або перетворення даних, одержуваних у процесі контролю (розпізнавання);
- виставляння оцінки за контрольну роботу із завершенні контролю (розпізнавання).

На першому етапі за результатами контрольного експерименту визначаються метадані завдань (труднощі, значимість і т.д.) і встановлюються параметри КЗ (число питань, час на відповідь і ін.). Метадані й параметри містяться в репозиторії системи й використовуються на наступних етапах. На другому етапі при виконанні студентом контрольних завдань здійснюється збір, аналіз і, можливо, попередня обробка отриманих даних. На останньому етапі виставляється загальна оцінка за роботу. У більшості методів оцінювання передбачається обчислення деякої величини, яка потім рівняється з попередньо заданими граничними значеннями. Тобто оцінка визначається за формулою:

$$I = \begin{cases} 1, Q \leq c_1; \\ 2, c_1 < Q \leq c_2; \\ \dots \\ M, Q > c_{M-1}, \end{cases}$$

де I — оцінка за контрольну роботу; $\{c_1, c_2, \dots, c_M\}$ — вектор граничних значень; M — максимальна можлива оцінка.

Методи оцінки знань можна розділити на два основні класи:

- математичні методи;
- класифікаційні методи.

До математичних моделей оцінки знань належать:

– найпростіша модель. Відповідь студента на кожне завдання оцінюється по двобальної (правильно або неправильно) або багатобальної (наприклад, п'ятибальної) шкалі. Оцінка виставляється шляхом обчислення значення R :

$$R = \sum_{i=1}^k R_i / n,$$

де R_i – правильна відповідь того, якого навчають, на i -е завдання; k – кількість правильних відповідей з n запропонованих ($k \leq n$), яке потім звичайно округляється за правилами математики.

До переваг даної моделі слід віднести простоту її реалізації. Недоліком моделі є її залежність від єдиного параметру (кількості правильних відповідей), тобто вона не враховує неповністю точні відповіді й характеристики завдань. Найпростіша модель має найнижчу надійність, тому що не дозволяє об'єктивно оцінити знання студента;

– моделі, що враховують параметри завдань. У цих моделях при виставлянні оцінки використовуються характеристики контрольних запитань. Існують різні модифікації даного типу моделей.

1) модель, що враховує час виконання завдання й/або загальний час контрольної роботи. Для правильних відповідей розраховується значення R_i :

$$R_i = \begin{cases} 1, & t \leq t_{\max}; \\ 0, & t > t_{\max}, \end{cases}$$

де t – час виконання завдання; t_{\max} – час, відведений для виконання завдання.

Далі підсумкова оцінка обчислюється аналогічно "найпростішій моделі".

2) модель на основі рівнів засвоєння. У цій моделі характеристикою завдання є рівень засвоєння, для перевірки якого воно призначене. Таким чином, завдання розділяються на п'ять груп, відповідних до рівнів засвоєння: розуміння, упізнання, відтворення, застосування, творча діяльність. Для кожного завдання визначається набір істотних операцій. Під істотними розуміють ті операції, які виконуються на рівні, що перевіряється. Операції, приналежні до більш низьких рівнів, у число істотних не входять. Для виставляння оцінки використовується коефіцієнт K_b :

$$K_\alpha = \frac{P_1}{P_2}, 0 \leq K_\alpha \leq 1,$$

де P_1 – кількість правильних виконаних істотних операцій у процесі контролю; P_2 – загальна кількість істотних операцій у контрольній роботі; $b = 0, 1, 2, 3, 4$ – відповідають рівням засвоєння.

Оцінка виставляється на основі заданих граничних значень по співвідношенням:

$$\begin{aligned} K_\alpha < 0,7 & \text{ – незадовільно;} \\ 0,7 < K_\alpha < 0,8 & \text{ – задовільно;} \\ 0,8 < K_\alpha < 0,9 & \text{ – добре;} \\ K_\alpha \geq 0,9 & \text{ – відмінно.} \end{aligned}$$

3) метод лінійно-кускової апроксимації. Алгоритм оцінювання заснований на класифікації завдань (питань) по їхніх дидактичних характеристиках (значимість (z), труднощі (d), специфікація (s)). Число балів, отриманих студентом за виконання n завдань, визначається за формулою:

$$y = \sum_{i=1}^n w_i x_i,$$

де x_i – оцінка за виконання i -го завдання; n – число завдань; $W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\}$ – вектор вагових коефіцієнтів завдань, залежних від їхніх дидактичних характеристик.

По завершенню контролю визначається середній бал A , отриманий студентом за виконання n завдань ($A = y / k_n$, де k_n – кількість спроб виконання n завдань, $k_n \geq n$) і уточнений середній бал A' :

$$A' = A + \alpha_1 r + \alpha_2 \frac{k_n - n}{n} + \alpha_3 \frac{k_c}{n} + \alpha_4 \frac{k_b}{n},$$

де r – ранг того, якого навчають, (1, 2, або 3); k_n – кількість спроб виконання n завдань; k_c – кількість звертань до довідкової інформації; k_b – кількість завдань, виконаних з перевищенням відведеного часу ($k_b \leq n$); b_1, b_2, b_3, b_4 – коефіцієнти.

Далі оцінка виставляється по формулі. Аналогічним образом визначається й рівень засвоєння (ранг) студента. Перевага даної моделі: використання як чотирьох дидактичних характеристик завдань, так і рівня підготовленості (рангу) з моделі студента, що дозволяє підвищити надійність результатів контролю.

– моделі на основі імовірнісних критеріїв. Головним у даних математичних моделях контролю знань є твердження про залежності ймовірності правильної відповіді студента від рівня його підготовленості й від параметрів завдання. Суть цих моделей полягає в тому, що на основі відомих апріорних ймовірностей розраховуються апостеріорні ймовірності $P(H_i)$ гіпотези H_i , що студент заслуговує оцінку. При обчисленні ймовірності $P(H_i)$ ураховуються: складність і час виконання завдань; число запропонованих тому, якого навчають, завдань; число неправильно виконаних завдань і ін. Розраховані ймовірності аналізуються й/або рівняються із граничними значеннями, враховуючи ризики недооцінки й переоцінки виставляння оцінки. Якщо отримані результати однозначно дозволяють виставити оцінку, то контроль, як правило, завершується. А якщо ні, то студентові видається чергове завдання.

Основна ідея класифікаційних моделей полягає у віднесенні студента до одному зі стійких класів з урахуванням сукупності ознак, що визначають даного студента. При цьому використовується спеціальна процедура обчислення ступені подібності (оцінки) розпізнаваного рядка (сукупності ознак того, якого навчають,) на рядки, приналежність яких до класів заздалегідь відома.

Дана модель передбачає побудову таблиці навчання T_{nm}^e , у якій кожний рядок являє собою набір

ознак того, якого навчають, характеризують роботу студента в процесі КЗ: кількість запропонованих завдань (n), середній бал (A), кількість спроб виконання завдань (k_n), кількість звертань до довідкової інформації (k_c), ранг (r). При виставлянні оцінки обчислюється ступінь подібності сукупності ознак конкретного студента $I(S) = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ на рядки, що входять у таблицю навчання T_{nm}^e , на підставі чого здійснюється віднесення його до певного класу K_j . Для цього обчислюється число рядків кожного класу K_j , близьких за обраним критерієм об'єкту S .

Рядок таблиці навчання $T_{nm}^e I(S_{ji}) = \{b_{j1}, \dots, b_{jm}\}$ і розпізнаваний рядок $I(S) = \{v_1, v_2, \dots, v_m\}$ вважаються схожими, якщо виконуються нерівності $|b_{jik} - v_k| \leq e_k$, де e_k ($k = 1, \dots, m$) – точність порівняння. Студент ставиться до класу K_j , що має максимальну оцінку $\max_j I(S, K_j)$, $j = 1, \dots, m$.

Таким чином, для оцінювання знань студентів застосовуються різні моделі і алгоритми, починаючи з найпростіших, що враховують лише відсоток правильно виконаних завдань при двобальній системі оцінки окремого питання, і закінчуючи складними складовими, у яких використовуються всілякі параметри контролю й багатобальна система оцінки як окремих завдань, так і роботи в цілому.

Усі методи оцінювання передбачають у процесі КЗ збір даних про хід контролю. Метод лінійно-кускової апроксимації й моделі на основі імовірнісних критеріїв припускають також обчислення деяких функцій, які звичайно використовуються для визначення подальшого ходу контролю.

Особливо на етапі самоконтролю виникає питання впровадження нових технологій додаткового оцінювання знань студентів, які б дозволили підвищити коректність остаточної оцінки рівню знань за рахунок спостереження за інтелектуальною поведінкою користувача у процесі навчання. Перспективним підходом у цьому розумінні є формування рейтингу користувачів навчальних дискусійних форумів і дошок, коли знання у певній галузі оцінюються не тільки викладачами а й іншими суб'єктами навчання, наприклад, експертами в даній галузі або самими студентами, що залучені до процесу.

3. Теоретичні засади методу експертного оцінювання

Сутність методу експертних оцінок полягає в раціональній організації проведення експертами аналізу проблеми з кількісною оцінкою суджень і обробкою їх результатів.

У процесі вирішення проблем експерти виконують роль генератора ідей, подій і явищ, розв'язків, визначення ознак і показників для опису властивостей об'єктів і їх взаємозв'язків і т.п. і вимірника їх характеристик (виміру вірогідності подій і гіпотез, важливості цілей, значень ознак і показників, переваг розв'язків).

Усю безліч проблем можна умовно підрозділити на два великі класи: з достатнім і недостатнім інформаційним потенціалом. Це означає, що для проблем першого класу є необхідний обсяг знань і досвіду по їхньому розв'язку. Тому стосовно цих проблем експерти є якісними джерелами й досить точними вимірниками інформації. На підставі цього узагальнена думка групи експертів визначається усередненням їх індивідуальних суджень і є близьким до дійсного.

Відносно проблем другого класу експерти вже не можуть розглядатися як досить точні вимірники. Застосування методів усереднення, припустимих для "гарних вимірників", у цьому випадку може привести до значних помилок, тому що думка одного експерта, що суттєво відрізняється від думки інших експертів, може виявитися правильним.

У зв'язку із цим для проблем другого класу в основному повинна застосовуватися якісна обробка результатів експертного оцінювання.

4. Підбір експертів

В залежності від масштабу розв'язуваної проблеми організацію процедури проведення експертного оцінювання здійснює особа, що ухвалює рішення, або призначена їм група керування. Підбір кількісного і якісного складу експертів проводиться на основі аналізу широти проблеми, вірогідності оцінок, характеристик експертів і витрат ресурсів.

При підборі експертів представники групи керування керуються наступними основними вимогами, пропонованими до експерта.

Компетентність – ступінь кваліфікації експерта в певній галузі знань, яка оцінюється за допомогою анкетного опитування, шляхом інтерв'ювання, аналізом попередньої діяльності фахівця, рівня й широти знайомства з досягненнями світової науки й техніки, розумінням проблем і перспектив розвитку.

Креативність – це здатність вирішувати творчі завдання.

Конформізм – це схильність впливу авторитетів.

Конструктивність мислення – це здатність формувати розв'язку, що володіють властивістю практичності (прагматизм).

Колективізм – етика поведінки людини в колективі, вплив на створення позитивного психологічного клімату й тим самим на успішний розв'язок проблеми.

Самокритичність експерта проявляється при самооцінці своєї компетентності.

Відношення до експертизи – негативне або пасивне відношення до розв'язку проблеми, більша зайнятість і інші фактори суттєво позначаються на виконанні експертами своїх функцій, тому участь в експертизі повинне розглядатися як планова робота.

Перераховані характеристики експерта досить повно визначають необхідні якості, які впливають на

результати експертизи. У цей час зазначені характеристики в основному оцінюються на якісному рівні.

5. Опитування експертів

Опитування експертів являє собою заслуховування й фіксацію в змістовній і кількісній формі суджень експертів по розв'язуваній проблемі. Основними видами опитування експертів є: анкетування й інтерв'ювання, дискусії, метод "мозкового штурму" ("мозкової атаки"), метод Дельфи.

Головним в організації опитування експертів є створення таких умов, при яких експерти були б забезпечені в максимальному ступені всією необхідною інформацією й могли б повною мірою виявити свою творчу активність і самостійність. У зв'язку із цим група керування повинна надавати експертам можливість ведення записів, використання технічних засобів (у тому числі й ЕОМ), а також якщо буде потреба організувати попередню обробку отриманої інформації й вистава її експертам у найбільш наочній формі. На певних етапах експертного оцінювання спілкування експертів є небажаним, тому що це може привести до втрати самостійності, незалежності у своїх судженнях і оцінках кожного експерта, вплинути на його творчу активність. Тому організатори проведення експертизи в цьому випадку повинні знаходити розумний компроміс насамперед шляхом вибору виду (методу) опитування, форми й ступеня спілкування експертів.

Вибір того або іншого методу опитування визначається цілями експертизи, сутністю розв'язуваної проблеми, повнотою й достовірністю вихідної інформації, розташовуваням часом і витратами на проведення опитування.

6. Обробка експертних оцінок

Після проведення опитування групи експертів здійснюється обробка результатів. Метою обробки є одержання узагальнених даних і нової інформації, що втримується в схованій формі в експертних оцінках. В залежності від цілей експертного оцінювання при обробці результатів опитування виникають наступні основні завдання:

- визначення компетентності експертів і узагальненої оцінки об'єктів;
- побудова узагальненого ранжирування об'єктів;
- визначення погодженості думок експертів;
- визначення залежностей між ранжируваннями.

Визначення компетентності експертів і узагальненої оцінки об'єктів відбувається наступним чином.

Нехай m експертів зробили оцінку n об'єктів. Результати оцінки представлені у вигляді величин x_{ij} , де j - номер експерта, i - номер об'єкта. Ці вели-

чини можуть бути задані з використанням балів або чисел, що належать деякому відрізьку числової осі.

Коефіцієнт компетентності експертів і узагальнені оцінки об'єктів для тих випадків, коли проводиться безпосереднє числове оцінювання альтернатив, можна обчислити за апостеріорним даними, тобто за результатами оцінки об'єктів. При цьому компетентність експертів оцінюється по ступеню погодженості їх оцінок із груповою оцінкою об'єктів.

Алгоритм обчислення коефіцієнтів компетентності експертів і узагальненої оцінки об'єктів зводиться до розрахунків за наступними рекурентними формулами:

$$x_i^t = \sum_{j=1}^n x_{ij} k_j^{t-1}, i = 1, 2, \dots, n,$$

$$\lambda^t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m x_{ij} x_i^t, t = 1, 2, \dots,$$

$$k_j^t = \frac{1}{\lambda^t} \sum_{i=1}^n x_{ij} x_i^t, j = 1, 2, \dots, m.$$

Обчислення починаються з $t=1$. Початкові значення компетентності ухвалюються однаковими й рівними

$$k_j^0 = \frac{1}{m}.$$

Далі будемо узагальнене ранжирування об'єктів. Для цього розглянемо такий випадок, коли експерти роблять вимір об'єктів у порядковій шкалі методом ранжирування, так що x_{ij} є ранги. Завданням обробки є побудова узагальненого ранжирування по індивідуальним ранжируванням експертів.

Кожне ранжирування y^j можна представити у вигляді матриці парних порівнянь, елементи якої визначимо в такий спосіб:

$$y_{ik}^j = \begin{cases} 1, & x_{ij} \leq x_{kj}; \\ 0, & x_{ij} > x_{kj}. \end{cases}$$

Уведемо метрику в просторі ранжирувань (між матрицями парних порівнянь експертів), що обчислюється за формулою:

$$D_{jl} = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n |y_{ik}^j - y_{ik}^l|, j, l = 1, 2, \dots, m.$$

Використовуючи дану метрику, визначимо узагальнене ранжирування як таку матрицю парних порівнянь, яка щонайкраще узгодиться з матрицями парних порівнянь кожного експерта. Прикладом завдання такої крапки може бути медіана

$$\|y_{ik}^*\| = \arg \min_{\|y_{ik}\|} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n |y_{ik}^j - y_{ik}^*|.$$

Узагальнене ранжирування, що доставляє мінімальне значення введеної метриці, перебуває за наступним правилом:

$$y_{ik}^* = \begin{cases} 1, & \text{якщо } a_{ik} \geq \frac{m}{2}; \\ 0, & \text{якщо } a_{ik} < \frac{m}{2}, \end{cases}$$

де $a_{ik} = \sum_{j=1}^m y_{ik}^j$ – кількість голосів, що подані експертами за вибір i -го об'єкту k -му.

При побудові узагальненої матриці парних порівнянь можливо враховувати компетентність експертів шляхом введення коефіцієнтів компетентності h .

$$\|y_{ik}^*\| = \arg \min_{\|y_{ik}\|} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n k_j |y_{ik}^j - y_{ik}^*|.$$

За наявності декількох ситуацій експерти впорядковують об'єкти для кожної ситуації окремо. Якщо відомі ймовірності прояву той чи іншої ситуації p_1, p_2, \dots, p_d , де d – кількість різних ситуацій, то можливо побудувати середню по всім ситуаціям узагальнене ранжирування. У цьому випадку узагальнена ранжирування буде визначатись з умови

$$\|y_{ik}^*\| = \arg \min_{\|y_{ik}\|} \sum_{s=1}^d \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n k_j p_s |y_{ik}^{js} - y_{ik}^*|.$$

А узагальнене ранжирування, яка забезпечує мінімальне значення введеної метрики, має бути знайдене за наступним правилом:

$$y_{ik}^* = \begin{cases} 1, & \text{якщо } c_{ik} \geq \frac{1}{2}, \\ 0, & \text{якщо } c_{ik} < \frac{1}{2}, \end{cases}$$

$$\text{де } c_{ik} = \sum_{j=1}^m \sum_{s=1}^d k_j p_s y_{ik}^{js}.$$

При оцінці об'єктів експерти звичайно розходяться в думках по розв'язуваному питанню. У зв'язку із цим виникає необхідність кількісної оцінки ступеня згоди експертів. Оцінка погодженості думок експертів ґрунтується на використанні поняття компактності. Оцінка кожного експерта представляється як крапка в деякому просторі, у якому введено поняття відстані. Якщо оцінки експертів перебувають на невеликій відстані друг від друга, то можна це інтерпретувати як гарну погодженість суджень експертів. Якщо ж крапки розкидані в просторі на великій відстані, то погодженість невисока.

При використанні кількісних шкал виміру й оцінці об'єкта всього по одному критерію думки групи експертів можна представити як точки числової осі. Ці значення можна розглядати як реалізації випадкової величини. Тоді центр угруповання точок можна розглядати як математичне очікування, а розкид кількісно оцінюється дисперсією випадкової величини. При вимірі об'єктів у порядковій шкалі погодженість оцінок експертів у вигляді ранжирувань або парних порівнянь об'єктів також ґрунтується

на понятті компактності. Для цього звичайно використовується захід погодженості думок експертів – дисперсійний коефіцієнт конкордації (коефіцієнт згоди).

Сутність даного підходу полягає в наступному.

Розглянемо матрицю результатів ранжирування n об'єктів t експертами $\|r_{ij}\|$ ($i=1, 2, \dots, n; j=1, 2, \dots, m$), де r_{ij} – ранг, наданий j -м експертом i -му об'єкту. Сумарний ранг для кожного об'єкту за всіма експертами:

$$r_i = \sum_{j=1}^m r_{ij}, \quad i=1, 2, \dots, n.$$

Розглянемо значення r як реалізацію деякої випадкової величини, тоді оцінка її дисперсії

$$D = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2,$$

де \bar{r} – оцінка математичного сподівання, яка дорівнює

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n r_i.$$

Дисперсійний коефіцієнт конкордації визначається як відношення оцінки дисперсії до максимального значення цієї оцінки:

$$W = \frac{D}{D_{\max}}.$$

При обробці результатів ранжирування нерідко виникає необхідність визначення залежності між результатами ранжирування, отриманими від двох експертів. Прийнято міру взаємозв'язку оцінювати коефіцієнтом рангової кореляції. Узагальнений коефіцієнт рангової кореляції обчислюється за формулою:

$$\Gamma = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij}^{(v)} p_{ij}^{(\mu)}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij}^{(v)2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n p_{ij}^{(\mu)2}}}$$

при цьому

$$p_{ij}^{(v)} = r_j^{(v)} - r_i^{(v)}, \quad p_{ij}^{(\mu)} = r_j^{(\mu)} - r_i^{(\mu)}$$

різниця оцінок j та i об'єктів в ранжируванні експертів.

Іноді специфіка об'єктів експертного оцінювання така, що експерти утрудняються дати кількісні оцінки значень оцінюваних показників або об'єкту в цілому, а в деяких випадках такі оцінки, попросту, не виправдані й не дозволяють одержати досить надійної експертної інформації.

У цих випадках нерідко суттєво більш виправданим є використання методів якісної оцінки об'єктів експертизи.

Зрозуміло, експертні методи покликані не замінити існуючі математичні методи одержання кількісних оцінок, а доповнювати їхньою якісною інфор-

мацією шляхом комплексного використання результатів математичних і експертних методів.

Висновки

Моделі колективної взаємодії в навчанні слугують для організації співпраці через Інтернет учасників навчального процесу. Сюди слід віднести такі традиційні засоби спілкування як електронне листування, форуми, блоги, а також wiki-системи.

Соціальна навігація може застосовуватися у прямій і непрямій формі. Пряма форма передбачає безпосереднє спілкування і анотування контенту, виражене у коментарях користувачів, які вони мають змогу залишити безпосередньо на сторінці.

Непряма соціальна навігація виражається у методах на основі історії і методах колективної фільтрації. Навігація на основі історії візуалізує узагальнені або індивідуальні дії користувачів щодо поточної сторінки. Подібна інформація допомагає зрозуміти, наскільки дана сторінка релевантна спільноті користувачів. Колективна фільтрація – техніка надання рекомендацій, заснованих на попередньо виражених думках або зацікавленості схожих користувачів. Колективна фільтрація часто реалізується за допомогою рейтингів або оцінювання, а також індикаторів зацікавленості.

Застосування методів групового оцінювання дозволяє підвищити інформативність та об'єктивність підсумкового оцінювання навчальних досягнень студента, а також забезпечити фільтрацію зайвих, некоректних повідомлень на дискусійному форумі.

ГРУПОВОЕ ОЦЕНИВАНИЕ УЧАСТНИКОВ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА КАК СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЙТИНГА СУБЪЕКТОВ ОБУЧЕНИЯ

О.В. Калиниченко, Н.С. Лесная, А.А. Портянченко

Анализ используемых на сегодняшний день программных продуктов дистанционного обучения показывает, что набор средств общения в большинстве систем ограничивается электронной почтой, чатом и форумом в их традиционном исполнении. Контроль усвоения знаний проводится на основании выполненных контрольных работ и иногда за счет он-лайн систем тестирования, т.е. возникает проблема недостаточно корректной оценки знаний, например, в случае конфликта терминологической базы студента и преподавателя. В связи с вышесказанным возникает вопрос о внедрении новых технологий дополнительного оценивания знаний студентов, особенно на этапе самоконтроля, которые разрешили бы повысить корректность окончательной оценки уровня знаний за счет наблюдения за интеллектуальным поведением пользователя в процессе обучения. Перспективным подходом здесь является формирование рейтинга пользователей учебных дискуссионных форумов и досок, когда знание в определенной области оцениваются не только преподавателями а и другими субъектами обучения.

Ключевые слова: субъект учебы, экспертная оценка, коэффициентов компетентности экспертов, ранжирования, дисперсионный коэффициент конкордации.

GROUP ESTIMATION OF MEMBERS OF EDUCATIONAL PROCESS AS A METHOD OF FORMING THE LEARNING PERSON'S RATING

O.V. Kalynychenko, N.S. Lesnaya, A.A. Portyanchenko

The analysis of software products of remote learning for today shows, that the set of dialogue means in the majority of systems is limited to e-mail, a chat and a forum in their traditional execution. The knowledge control is spent on the basis of the executed examinations and sometimes of on-line testing systems, i.e. there is a problem of correct knowledge estimation that have not enough level, for example, in case of the conflict of terminological base of the student and the teacher. In connection with the aforesaid there is a question about introduction of new technologies additional students' knowledge estimation, especially at the stage of self-checking which would allow to raise a correctness of a definitive estimation of knowledge level at the expense of supervision over intellectual behavior of the user in the course of learning. The perspective approach here is formation of the users' rating of educational debatable forums and boards when knowledge in certain area are estimated not only by teachers but by other subjects of learning.

Keywords: subject of studies, expert estimation, coefficients of competence of experts, ranging, dispersion coefficient of concordation.

Список літератури

1. Коментарі до Національної доктрини розвитку освіти України (аналіз проекту освітньої доктрини від 15 травня 2001р.)/ Томаш Тімар, Пітер Дарваши, Ян Коварович, Сорен Поулсен. [Електронний ресурс] // Бюлетень Програми підтримки вироблення стратегії реформування освіти №2 червень/липень 2001. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.irf.kiev.ua/old-site/ukr/programs/edu/2001/bulletin-02.pdf>.
2. Богданова И.Ф. Непрерывное образование в эпоху перехода к информационному обществу / И.Ф. Богданова [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://sbmt.bsu.by/projects/Thesis06.pdf>
3. Дресвянников В.А. Андрагогика: принципы практического обучения для взрослых / В.А. Дресвянников [Електронний ресурс] // Элитариум: Центр дистанционного образования, 2007 – Режим доступу до ресурсу: <http://www.elitarium.ru/2007/02/09/andragogika.html>.
4. Гагарин О.О. Концептуальный подход до подання знань в інтелектуальній освітній системі [текст] / О.О. Гагарин, В.І. Гайдаржи, С.В. Титенко // Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці: Матеріали Всеукраїнської НПК. 11-13 грудня 2006 р., м. Луганськ. – Луганськ: Альма-матер, 2006. – С. 17-19.
5. Международный Форум "Образовательные Технологии и Общество" – Восточно-европейская подгруппа International Forum of Educational Technology & Society [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://ifets.ieee.org/russian/>.
6. Сивец С.Д. Непрерывное образование: концепция и ее реализация [Електронний ресурс] // Элитариум: Центр дистанционного образования, 2007.

Надійшла до редколегії 22.04.2010

Рецензент: д-р техн. наук, проф. С.Ю. Шабанов-Кушнаренко, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків.