

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ІЄРАРХІЇ ДУМОК СТУДЕНТІВ – МЕНЕДЖЕРІВ ЩОДО СКЛАДНОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

У ракурсі досліджень з гармонізації, інтенсифікації та вдосконалення процесів організації та планування навчання студентів-менеджерів висунута гіпотеза щодо впливу складності навчальних дисциплін на відвідування / невідвідування занять. Відповідні пріоритети студентів визначені за допомогою методу попарних порівнянь та такого способу виявлення системи переваг, як частина сумарної інтенсивності. Шляхом використання методів теорії розпізнання образів, коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, статистичної перевірки гіпотези щодо закону розподілу думок, а також коефіцієнту конкордація за Кендаллом, визначена компетентність 92 студентів-менеджерів та проведений всебічний аналіз групової системи переваг на множині з $n=19$ навчальних дисциплін, що вивчалися ними на першому курсі.

Foreshortened researches in harmonization, intensification and improvement of process of organization and planning of teaching of students-managers' the hypotheses concerning the influence of difficulty of subjects upon attendance/non-attendance of the classes was framed. The corresponding priorities of the students were defined with the help of the method of comparisons in pairs and such a way of defining the preferences system as the quota of total intensity. By using the methods of the images recognition theory, the Spearman range correlation coefficient, the hypotheses statistical verification as for the thoughts distribution law, the Kendall concordance coefficient, the authority of 92 students-managers was defined, and the detailed analysis of the group preferences system on the multitude $n=19$ subjects studied by them during the first year was carried out.

Актуальність

Європейський вектор освітнього простору України вимагає реалізації конкретних заходів, які повинні принести відчутні результати у співпрацю урядових та неурядових організацій, що функціонують у сфері вищої освіти. При цьому участь системи вищої освіти України в Болонських перетвореннях має бути спрямована лише на розвиток і набуття нових якісних ознак, а не на втрату чи зниження кращих національних освітянських традицій. Тобто, орієнтація на Болонський процес не повинна призводити до надмірної перебудови вітчизняної системи освіти. При цьому ключова позиція реформування має бути орієнтованою не уніфікацію вищої освіти, а на широкий доступ до багатоманітності освітніх і культурних надбань різних країн [1].

Зазначене вимагає зміни характеру і змісту діяльності головних учасників навчального процесу – викладача і студента, а також характеру вузівського навчального середовища, що можливо тільки за умови реалізації принципово нових підходів дослідження педагогічного процесу вищої школи. При цьому підготовка висококваліфікованих фахівців, конкурентоспроможних на ринку праці, та здатних до компетентної, відповідальної й ефективної діяльності за своєю спеціальністю, неможливе без підвищення ролі самостійної роботи студентів, спрямованої на стимулювання їх професійного зростання та виховання їх творчої активності.

Аналіз досліджень і публікацій

Вищенаведене сприяло закономірному збільшенню кількості досліджень, присвячених вдосконаленню навчально-виховного процесу (НВП) через призму саме Болонських домовленостей, основні положення яких подані у працях [2; 3; 4; 5]. Вітчизняні вчені проводять безперервні дослідження з вдосконалення НВП в умовах запровадження кредитно-модульної системи (КМС) його організації і об'єктивізації процесів вимірювання і оцінювання рівнів навчальних досягнень (РНД) студентів. З узагальнення сучасного та попереднього досвіду витікає, що закономірності процесу навчання, його психологічні механізми обґрунтовані в таких теоріях особистості, діяльності та спілкування, що були сформульовані Б.Ананьєвим, М.Добриніним, М.Каганом, О.Леонтьєвим, В.М'ясищевим, С.Рубінштейном та ін. (про інтегральні характеристики особистості, механізми її персоналізації і розвитку в діяльності); Л.Виготським, П.Гальперіним, В.Давидовим, Є.Климовим та ін. (про діяльність та її суб'єкт); С.Батищевим, Г.Костюком, Н.Менчинською, В.Моляко, Ю.Самарієм, Д.Ельконіним та ін. (про психологічне як діяльність); В.Мерліном, І.Резвицьким, Б.Тепловим та ін. (про індивідуальність та її розвиток); О.Бодальовим, Б.Ломовим та ін. (про спілкування і стосунки особистості).

Педагогічні основи вдосконалення навчання набули розвитку в працях, присвячених: сутності процесу навчання і умовам, які забезпечують його цілісність (С.Архангельський, Ю.Бабанський, В.Безпалько, В.Бондар, С.Гончаренко,

В.Льїн, О.Савченко, М.Скаткін, Д.Тхоржевський, М.Ярмаченко та ін.); формуванню змісту освіти (В.Краєвський, В.Ледньов, А.Сохор, П.Ставський, М.Шкіль та ін.), оволодінню діяльністю і розвитку особистості (Г.Балл, Н.Кузьміна, О.Мороз, О.Рудницька, В.Сластьонін, Н.Тализіна та ін.).

Наукові уявлення про процес навчання істотно збагачують дослідження, пов'язані з активізацією самостійної пізнавальної діяльності тих, хто навчається (В.Буряк, В.Козаков, І.Лернер, О.Нільсон, П.Підкасистий та ін.); з удосконаленням методів навчання (О.Алексюк, Ю.Бабанський, М.Скаткін та ін.); з оптимізацією процесу навчання (Ю.Бабанський, Б.Андрієвський, П.Жильцов та ін.); з науковою організацією навчального процесу і педагогічною ергономікою (А.Ашероф, К.Марквардт, О.Молибог, В.Наумчик, В.Нестеренко, І.Раченко та ін.).

Методологія комплексного дослідження і системний підхід до діяльності педагогічних систем досліджена у працях Н.Кузьміна; концепція педагогічної технології – В.Безпалько; положення про ієрархічну структуру досягнення найвищого результату в навчанні – Н.Кузьміна, В.Безпалька, І.Лернер, М.Скаткіна; подання технології навчання як процесу управління навчально-пізнавальною діяльністю – В.Якуніна, Б.Ананьєва, Н.Кузьміна, Б.Ломова; особистісно орієнтований підхід до навчання – В.Карпова; системно-діяльнісний підхід до визначення кінцевої мети підготовки фахівців – О.Леонтьєва; ціннісний підхід до об'єктів і явищ діяльності, які вивчаються – С.Архангельського, О.Вербицького; ергономічний підхід до навчання у вищій школі – А.Ашерова, В.Зінченко, О.Молибога, В.Муніпова, В.Наумчика.

Отже, серед основних питань, що стосуються впровадження сучасних технологій навчання, спостерігаються пошуки можливостей органічного поєднання та взаємоузгодження традиційних методів реалізації навчального процесу з новими методами його інтенсифікації й активізації, що забезпечують формування необхідних якостей майбутнього фахівця. Ця прогресивна течія в педагогіці дає змогу гармонізувати обсяг аудиторного навчання під керівництвом викладача, застосувати інформаційні технології та вдосконалити самостійну роботу студентів, щоб розвинути в них гнучкість мислення, адаптованість до будь-яких ситуацій, ініціативність, самостійність у прийнятті рішень і разом з тим уміння працювати в колективі, творчий підхід до розв'язання проблем практичної діяльності.

Безсумнівно, результати відповідних досліджень позитивно впливають на загальний процес вдосконалення НВП у вітчизняних ВНЗ, проте жодне з

них не було присвячене питанням визначення обґрунтованого обсягу аудиторних занять (навчального навантаження), яке на теперішній час встановлюється виходячи з загальноприйнятої практики, тобто суттєвого досвіду науково-педагогічних працівників, проте не має наукового обґрунтування, не враховує складності навчальних дисциплін (НД) з точки зору їх самостійного опанування студентами. Більш того, відповідні заходи з організації та планування НВП не враховують ставлення до них студентів, хоча вони, згідно Закону України «Про освіту» є його повноправними учасниками.

Наведене створює певні хибні ланки у безперервному ланцюгу розвитку педагогічної науки та вдосконаленню НВП. Тому, виходячи з загального ракурсу наших досліджень, присвячених розробці науково-обґрунтованих педагогічних процедур, технологій, рекомендацій з визначення та гармонізації обсягу аудиторних занять, **метою статті** є визначення пріоритетів студентів на складності навчальних дисциплін.

Виявлення індивідуальних систем переваг студентів на множині навчальних дисциплін, що ними вивчаються. До опитування було залучено 92 студенти-менеджери II-IV курсів навчання. Завдання полягало у впорядкуванні ними НД, що вивчалися на I курсі, за ступенем їх складності для самостійного опанування. Використовуючи попарне порівняння та такий спосіб виявлення системи переваг, як частина сумарної інтенсивності [6; 7; 8; 9; 10], студенти висловлювали свої думки щодо складності НД за зразком поданим у (табл. 1).

Введення поняття *системи переваг* базується на тому припущенні, що експерт-студент, який приймає рішення (ПР), може виразити своє відношення до тієї чи іншої НД шляхом їх *попарного порівняння* з визначенням найбільш складної, яка має більшу перевагу в кожній парі або встановивши, що досліджувані дисципліни рівноцінні по своїй складності. Іноді допускається можливість робити висновок за результатами контрольних пред'явлень, коли НД не можна порівняти між собою [11; 12]. Це означає, що може статися ситуація, коли студент, як людина яка ПР (ЛПР), не вважає, що одна дисципліна має перевагу перед іншою, чи навпаки, вони рівноцінні. Така ситуація виникає тоді, коли НД подібні за рівнем своєї складності, і при одному пред'явленні індивід вказує на перевагу однієї, при деякому іншому пред'явленні - іншої, а в деяких випадках показує, що вони рівноцінні. Розглянутий спосіб виявлення переваги найбільш простий, тому що НД порівнюються лише в парах без врахування ставлення ЛПР до інших. Цей спосіб відноситься до широкого класу способів, що

визначені як елементарні судження.

Якщо прийняти, що абсолютна оцінка складності двох будь-яких НД дорівнює 1, то їх порівняння подане у (табл. 1) можна перетворити на відповідні оцінки (табл. 2), згідно критеріїв [6, 7, 11 - 16]:

$$l_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } i - \text{та навчальна дисципліна є більш складною, ніж } j - \text{та} \\ 0, \text{ у протилежному випадку} \\ 0,5, \text{ якщо дисципліни адекватні за складністю} \end{cases} \quad (1)$$

Таблиця 1

Парадигма матричного перетворення вихідних думок студента N щодо складності навчальних дисциплін

НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД	НД
НД	✓	λ	≈	≈	λ	λ	γ	≈	≈	λ	λ	λ	λ	λ	γ	λ	λ	λ	λ	λ
НД	γ	✓	γ	γ	≈	γ	γ	γ	γ	≈	≈	≈	≈	≈	γ	γ	γ	γ	≈	λ
НД	≈	λ	✓	≈	λ	λ	γ	≈	≈	λ	λ	λ	λ	λ	γ	≈	λ	λ	λ	λ
НД	≈	λ	≈	✓	λ	λ	γ	≈	≈	λ	λ	λ	λ	λ	γ	λ	λ	λ	≈	λ
НД	γ	≈	γ	γ	✓	≈	γ	γ	γ	≈	≈	≈	≈	≈	γ	γ	γ	γ	γ	γ
НД	λ	λ	λ	λ	≈	✓	λ	λ	λ	≈	≈	≈	≈	≈	γ	λ	λ	λ	λ	λ
НД	≈	λ	≈	≈	λ	λ	γ	✓	γ	λ	λ	λ	λ	λ	γ	λ	λ	λ	γ	λ
НД	≈	λ	≈	≈	≈	λ	γ	γ	✓	λ	λ	λ	λ	λ	γ	≈	λ	λ	λ	λ
НД	γ	≈	γ	γ	≈	≈	γ	γ	γ	✓	λ	λ	λ	λ	γ	γ	γ	γ	γ	γ
НД	γ	≈	γ	γ	≈	≈	γ	γ	γ	γ	✓	≈	≈	≈	γ	γ	γ	γ	γ	γ
НД	γ	≈	γ	γ	≈	≈	γ	γ	γ	γ	≈	✓	≈	≈	γ	γ	γ	γ	γ	γ
НД	λ	λ	λ	λ	λ	λ	≈	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ	λ
НД	γ	λ	λ	λ	λ	≈	γ	γ	γ	≈	λ	λ	λ	λ	λ	γ	λ	λ	λ	λ
НД	γ	λ	γ	γ	λ	γ	γ	γ	γ	≈	λ	λ	λ	λ	λ	γ	≈	λ	λ	λ
НД	γ	≈	γ	≈	λ	λ	γ	λ	λ	γ	λ	λ	λ	λ	γ	≈	≈	λ	λ	λ
НД	γ	γ	γ	γ	λ	≈	γ	γ	γ	γ	λ	λ	λ	λ	γ	≈	≈	γ	λ	λ

ПРИМІТКА: НД₁ – філософія; НД₂ – логіка; НД₃ – релігієзнавство; НД₄ – культурологія; НД₅ – правознавство; НД₆ – англійська мова; НД₇ – фізичне виховання; НД₈ – основи екології; НД₉ – історія України; НД₁₀ – вища математика; НД₁₁ – математичне програмування; НД₁₂ – основи економічної теорії; НД₁₃ – макроекономіка; НД₁₄ – інформатика і комп'ютерна техніка; НД₁₅ – безпека життєдіяльності; НД₁₆ – туристичне країнознавство; НД₁₇ – організація спортивно-оздоровчого туризму; НД₁₈ – філософія туризму; НД₁₉ – розміщення продуктивних сил.

Таблиця 2

Парадигма встановлення індивідуальної системи переваг студента N на множині навчальних дисциплін з точки зору їх складності

НД _i	НД ₁	НД ₂	НД ₃	НД ₄	НД ₅	НД ₆	НД ₇	НД ₈	НД ₉	НД ₁₀	НД ₁₁	НД ₁₂	НД ₁₃	НД ₁₄	НД ₁₅	НД ₁₆	НД ₁₇	НД ₁₈	НД ₁₉	Σ	r _N
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
НД ₁	✓	0	0,5	0,5	0	0	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	17
НД ₂	1	✓	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0	13,5	7
НД ₃	0,5	0	✓	0,5	0	0	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0	4,5	15,5
НД ₄	0,5	0	0,5	✓	0	0	1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	1	0	0	0,5	0	4,5	15,5
НД ₅	1	0,5	1	1	✓	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	14	6
НД ₆	1	0	1	1	0,5	✓	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0	1	0,5	12	8
НД ₇	0	0	0	0	0	0	✓	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0,5	18,5
НД ₈	0,5	0	0,5	0,5	0	0	1	✓	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	5,5	13
НД ₉	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	1	0	✓	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	0	0	5	14
НД ₁₀	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	✓	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	14,5	3
НД ₁₁	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	✓	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	1	14,5	3
НД ₁₂	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	✓	0,5	0,5	1	1	1	1	1	14,5	3
НД ₁₃	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	✓	0,5	1	1	1	1	1	14,5	3
НД ₁₄	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	✓	1	1	1	1	1	14,5	3
НД ₁₅	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	✓	0	0	0	0	0,5	18,5
НД ₁₆	1	0	0,5	1	0	0,5	1	1	0,5	0	0	0	0	0	1	✓	0,5	0,5	0,5	8	11
НД ₁₇	1	0	1	1	0	1	1	1	0,5	0	0	0	0	0	1	0,5	✓	0,5	0,5	9	10
НД ₁₈	1	0,5	1	0,5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	✓	0	7	12
НД ₁₉	1	1	1	1	0	0,5	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0,5	0,5	1	✓	10,5	9

Спираючись на дані табл. 2, можна стверджувати, що встановлення індивідуальних систем переваг є тривіальним, що й показано у графах 21, 22.

Систему переваг студента N щодо складності НД формально подамо так:

$$НД_{10} \approx НД_{11} \approx НД_{12} \approx НД_{13} \approx НД_{14} > НД_5 > НД_2 > НД_6 > НД_{19} > НД_{17} > НД_{16} > НД_{18} > НД_8 > НД_9 > НД_3 \approx НД_4 > НД_1 > НД_7 \approx НД_{15} \quad (2)$$

З виразу (2), витікає, що студент N вважає найскладнішою з точки зору самостійного опанування дисципліну $НД_{10}$, якій еквівалентні за складністю дисципліни: $НД_{11}$, $НД_{12}$, $НД_{13}$, $НД_{14}$, $НД_5$. Далі йде дисципліна $НД_2$ і т.д. За аналогією були виявлені індивідуальні системи переваг і інших студентів (табл. 3).

Для визначення групової системи переваг, була використана така стратегія групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів [6; 9; 10; 17-19] (див. графи 94, 95 табл. 3).

Далі усім НД були надані групові ранги r_i (графа 96 табл. 3) і здійснений такий формальному запис групової ієрархії думок:

$$НД_{13} > НД_{10} > НД_{11} > НД_{12} > НД_6 > НД_5 > НД_2 > НД_{19} > НД_1 > НД_{16} > НД_{18} > НД_4 > НД_3 > НД_9 > НД_14 > НД_{17} > НД_8 > НД_{15} > НД_7 \quad (3)$$

де $>_g$ - означає факт групової переваги

однієї НД перед іншою.

Зазначимо, що користування отриманою системою переваг неможливе без виявлення ступеня узгодженості думок експертів, адже може скластись гіпотетична ситуація, коли відносно деякої НД студенти будуть мати явно суперечливі думки (рис. 1), внаслідок чого середнє значення рангу цієї дисципліни не буде відповідати жодній їх думці.

Оцінка ступеня узгодженості групової системи переваг. На теперішній час найбільш відомі три підходи до визначення ступеня узгодженості групової системи переваг, узагальнених у [20]. Застосуємо їх послідовно для аналізу виразу (3).

1. Застосування коефіцієнта рангової кореляції Спірмена.

Таблиця 3

Індивідуальні переваги $m=92$ опитуваних студентів на множині $n=19$ навчальних дисциплін (фрагмент)

НД _i	№ експерта, j						Σ	\bar{r}_i	r _i	D _i	σ _i	ν _i
	1	2	...	40	...	92						
1	2	3	...	41	...	93	94	95	96	97	98	99
НД ₁	17	16,5	...	6	...	7	849	9,23	9	15,77	3,97	43,03
НД ₂	7	5,5	...	7,5	...	5,5	778	8,46	7	16,53	4,07	48,08
НД ₃	15,5	14	...	1	...	11	1045,5	11,36	13	12,92	3,59	31,63
НД ₄	15,5	16,5	...	2,5	...	10	1039	11,29	12	13,92	3,73	33,04
НД ₅	6	8	...	2,5	...	13	696,5	7,57	6	12,30	3,51	46,33
НД ₆	8	8	...	12,5	...	5,5	679	7,38	5	21,71	4,66	63,12
НД ₇	18,5	18	...	19	...	18	1690	18,37	19	4,72	2,17	11,83
НД ₈	13	15	...	7,5	...	8	1399	15,21	17	11,13	3,34	21,94
НД ₉	14	11	...	4,5	...	13	1070	11,63	14	9,04	3,01	25,85
НД ₁₀	3	2	...	12,5	...	2	376,5	4,09	2	9,21	3,04	74,17
НД ₁₁	3	1	...	16	...	4	380,5	4,14	3	8,61	2,93	70,95
НД ₁₂	3	4	...	14	...	2	388,5	4,22	4	9,85	3,14	74,31
НД ₁₃	3	3	...	10	...	2	337,5	3,67	1	7,25	2,69	73,39
НД ₁₄	3	12,5	...	17	...	16	1146,5	12,46	15	19,79	4,45	35,70
НД ₁₅	18,5	19	...	18	...	17	1584,5	17,22	18	4,17	2,04	11,86
НД ₁₆	11	8	...	9	...	13	917,5	9,97	10	14,49	3,81	38,16
НД ₁₇	10	12,5	...	15	...	19	1277	13,88	16	9,96	3,16	22,73
НД ₁₈	12	10	...	4,5	...	9	1017	11,05	11	11,82	3,44	31,10
НД ₁₉	9	5,5	...	11	...	15	808,5	8,79	8	17,33	4,16	47,36
L	47	42	...	111	...	47						
L*	0,42	0,38	...	1	...	0,42						

Коефіцієнт, був розроблений для порівняння окремих систем переваг та має вигляд:

$$R_S = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}{n \cdot (n^2 - 1)} \quad (4)$$

Де $(x_i - y_i)$ – різниця між рангами, що були при- власнені тій самій i -тій НД різними студентами. Нами було отримано 4371 значень коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена R_S . Цей коефіцієнт змінюється у межах $R_S = [-1, +1]$. Природно, що високі позитивні значення коефіцієнта свідчать про суттєвий збіг думок, високі негативні - про їх суперечливість. З'ясовано, що емпіричні значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена знаходяться у межах $R_S = [-0,36, +1]$.

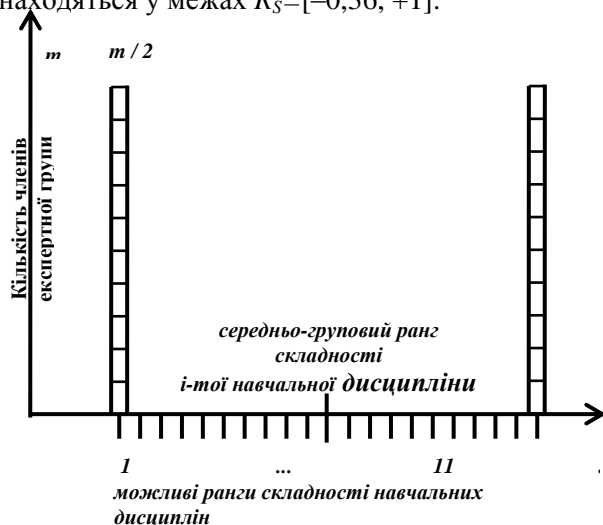


Рис.1. Ілюстрація небезпечності простого усереднення суперечливих думок студентів щодо складності i -тої навчальної дисципліни

Зрозуміло, що кількість НД, що впорядковуються, впливають на варіативність думок експертів, що безумовно впливає і на величину коефіцієнта R_S . Саме тому необхідно вирішити питання щодо статистичної вірогідності отриманих емпіричних значень R_S . Відповідь на такого роду гіпотезу буде позитивною, якщо виконується умова:

$$t_\phi = R_S \sqrt{\frac{n-2}{1-R_S^2}} > t_{k=n-2, \alpha} \quad (5)$$

Де t_ϕ – фактичне значення змінної Стьюдента, обчислене, спираючись на емпіричну величину коефіцієнта R_S ;

$t_{k=n-2, \alpha}$ – теоретичне значення змінної Стьюдента, яке встановлюється з відповідної таблиці для числа ступенів свободи $k=n-2$ і для рівня межі дозволеного α ;

$n=19$ – кількість НД, що впорядковані.

В нашому випадку $k=n-2=19-2=17$. Прийемо, що $\alpha=1\%$. Це означає, що на теоретично можливу помилку в міркуваннях закладається всього один шанс зі 100. Тоді з табличних даних маємо [21]: $t_{k=n-2, \alpha} = t_{k=17, \alpha=1\%} = 2,898$.

Слід зазначити, що недоцільно 4371 разів перевіряти умову (5). Тому була вирішена зворотна задача: яким має бути мінімальне, але ж статистично вірогідним значення R_S , щоби виконувалася ця умова.

Шляхом нескладних перетворень виразу (5) отримано:

$$R_S \geq \frac{t_{k=n-2, \alpha}}{\sqrt{(n-2) + t_{k=n-2, \alpha}^2}} = \frac{t_{k=n-2, \alpha}}{\sqrt{17 + t_{k=n-2, \alpha}^2}} = \quad (5)$$

$$= \sqrt{\frac{2,898^2}{17 + 2,898^2}} = \sqrt{0,3307} = 0,575$$

Отже, статистично вірогідним слід вважати емпіричне значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, якщо воно відповідає умові: $R_S \geq 0,575$. З аналізу емпіричних значень величин R_S витікає, що всього 2707 (62%) з них задовольняють умові (5), що робить необхідним використання інших методів з'ясування ступеня узгодженості думок студентів в узагальненій системі переваг (3) на множині НД, що вивчалися.

2. Встановлення закону розподілу думок. Відповідна гіпотеза полягає в тому, що якщо думки експертів будуть узгоджені по кожній НД, то тоді і систему переваг (3) теж слід вважати узгодженою. І якщо, скажімо, цей закон буде нормальний, то виходячи з його властивостей [22-25], можна стверджувати, що більшість думок групується біля середнього значення, на яке ми орієнтуємось, формуючи систему переваг (3), а суперечливі думки складають абсолютну меншість. Найпростіший спосіб встановлення нормальності закону розподілу думок – аналіз коефіцієнта варіації:

$$v_i \leq 33\% \quad (6)$$

$$v_i = \frac{\sigma_i}{r_i} 100\% \quad (7)$$

де σ_i – середнє квадратичне відхилення думок по i -тій НД;

$$\sigma_i = \sqrt{D_i} \quad (8)$$

D_i – дисперсія думок:

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^m (r_{ij} - \bar{r}_j)^2}{m} \quad (9)$$

де r_{ij} – ранг, що був наданий j -тим студентом i -тій НД в індивідуальній системі переваг;

Якщо виконується умова (6), то закон розподілу думок можна вважати нормальним. Відповідні дані обчислень подані у (графі 99 табл. 3). Як можна побачити тільки для 8 НД виконується умова (9), що також як і в попередньому випадку дозволяє зробити узагальнений висновок про неповну узгодженість думок експертів-студентів у системі переваг (3) Отже, порушується питання застосування інших підходів до оцінювання ступеня узгодженості думок.

3. Застосування коефіцієнта конкордації за Кендаллом, дозволяє з єдиних позицій інтегровано дати узагальнену оцінку ступеню узгодженості думок експертів. Коефіцієнт конкордації обчислюється за формулою:

$$W = \frac{12S}{m^2(n^3 - n) - m \sum_{i=1}^m R_i} \quad (10)$$

$$\text{де } S = \sum_{j=1}^n \left[\sum_{i=1}^m r_{ij} - \bar{r} \right]^2 \quad (11)$$

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m r_{ij} \quad (12)$$

R_j – число однакових рангів у особистій системі переваг j -го студента:

$$R_j = \sum_j (r_j^3 - r_j) \quad (13)$$

Коефіцієнт конкордації змінюється у межах

$W = [0,1]$. Природно, що його високе значення свідчить про високий рівень узгодженості думок студентів у груповій системі переваг. З наших обчислень випливає, що

$$S = 2858400,5; \quad \sum_j R_j = 4728$$

Таким чином, згідно формули (10) маємо:

$$W = \frac{12 \cdot 2858400,5}{92^2 \cdot (19^3 - 19) - 92 \cdot 4728} = 0,5969$$

що свідчить про певну загальну узгодженість думок експертів-студентів у груповій системі переваг (3) щодо складності НД з точки зору самостійного опанування ними. Щоб остаточно переконатись у статистичній вірогідності обчисленого значення W , необхідно перевірити відпо-

відну статистичну гіпотезу, а саме, за допомогою критерію хи-квадрат Пірсона встановити, що дійсно виконується умова.

$$\chi_{\text{фактич.}}^2 = \frac{12S}{mn(n+1) - \frac{1}{n-1} \sum_j R_j} \gg \chi_{\alpha;k}^2 \quad (14)$$

У нашому випадку число ступенів свободи $k=m-1=92-1=9$; рівень межі дозволеного $\alpha=1\%$, тому теоретичне значення змінної хи-квадрат буде дорівнювати

$$\chi_{k=9, \alpha=1\%}^2 = 129,45$$

Отже:

$$\begin{aligned} \chi_{\text{фактич.}}^2 &= \frac{12 \cdot 2858400,5}{92 \cdot 19 \cdot (19+1) - \frac{1}{19-1} \cdot 4728} = \\ &= 988,57 \gg 129,45. \end{aligned}$$

З одержаних результатів випливає, що нерівність (14) виконується. Таким чином, систему переваг (3) слід вважати узгодженою, тому нібито готовою до подальшого практичного використання для гармонізації процесів організації навчального процесу. Проте слід зазначити, що статистично вірогідне але не дуже велике значення коефіцієнта рангової конкордації, пояснюється варіативністю думок студентів щодо складності НД. Ця варіативність визначається, з одного боку, великою кількістю дисциплін, яка значно перевищує так зване число Міллера (7 ± 2) [9], що сприяє значному різноманіттю думок під час визначення системи переваг, а, з іншого боку, варіативність думок пояснюється також значною кількістю опитуваних студентів. Саме тому, слід визначитися та відокремити від розгляду «маргінальні» думки.

Вважається, що нормальним є такий вплив суджень окремого експерта на групову оцінку, коли відхилення нової групової оцінки відрізняється від попередньої на 5-10%. Такий вплив враховується при обґрунтуванні чисельності групи. При цьому приймається, що [11-19]:

$$\begin{cases} 1,05 \leq C \leq 1,10, & \text{якщо } b > \bar{a}_m \\ 0,90 \leq C \leq 0,95, & \text{якщо } b > \bar{a}_m \end{cases} \quad (15)$$

Де \bar{a}_m – середньо групова оцінка m експертів;

B – оцінка $(m+1)$ -го члена групи.

Практичну реалізацію виразу (15) здійснимо шляхом застосування методів теорії розпізнавання образів, які під керівництвом одного зі спів-авторів вже пройшли добру апробацію у педагогічних дослідженнях для визначення однорідності думок викладачів [26]. Для цього визнача-

ються «втрати» кожного з учасників опитування ($m=92$) відносно групової системи переваг (3):

$$L_j = \sum_{i=1}^{n=19} |r_{ij} - r_i| \quad (16)$$

Наприклад, для першого студента маємо:

$$L_1 = \sum_{i=1}^{n=19} |r_{i1} - r_i| = |17 - 9| + |7 - 7| + |15,5 - 13| + |15,5 - 12| + |6 - 6| + |8 - 5| + |18,5 - 19| + |13 - 17| + |14 - 14| + |3 - 2| + |3 - 3| + |3 - 4| + |3 + 1| + |3 + 15| + |18,5 + 18| + |11 + 10| + |10 + 16| + |12 + 11| + |9 + 8| = 47$$

За аналогією обчислені величини L_j для всіх інших студентів (передостанній рядок табл. 3). Для зручності подальшого аналізу проведемо нормування

$$L_j^* = \frac{L_j}{L_j^{\max}} = \frac{L_j}{L_{20} = 53} \quad (17)$$

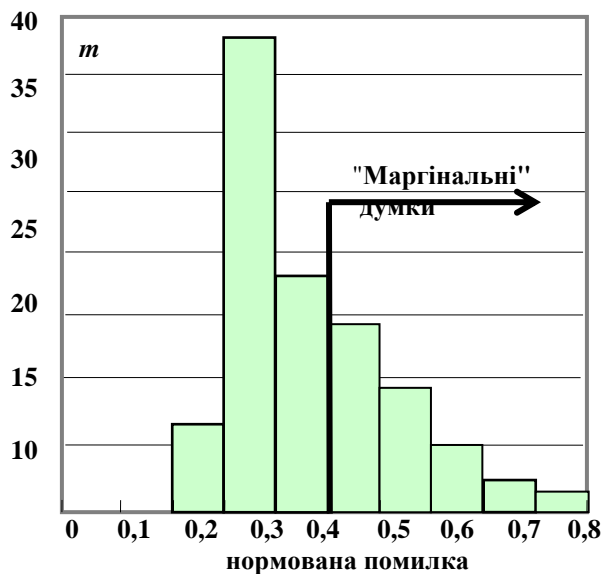


Рис.2. Гістограма нормованих помилок експертів-студентів

Отримані результати (останній рядок табл. 3) були використані для побудови відповідної гістограми (рис. 2), яка дає наочне уявлення про реальний «внесок» кожного студента у середньогрупову помилку.

Спираючись на (15), будемо вважати прийнятними системи переваг тих експертів-студентів, сумарна нормована помилка яких перевищує середньогрупову максимум на 10 %. Отже, повинна виконуватись така умова:

$$L_j^* \leq 1,1 \cdot \bar{L}_g = 1,1 \cdot 0,46 = 0,51 \quad (18)$$

З повномасштабного аналізу табл. 3 та рис. 2 встановлено, що найбільший «внесок» у середньогрупову помилку здійснили 30 експертів – «маргіналів», думки яких й були вилучені з подальшого розгляду, що призвело до такої остаточної групової системи переваг:

$$\begin{aligned} & HD_{13g} \succ HD_{12g} \succ HD_{11g} \succ HD_{10g} \succ HD_{6g} \succ HD_{2g} \succ HD_{5g} \succ \\ & \succ HD_{19g} \succ HD_{1g} \succ HD_{16g} \succ HD_{18g} \succ HD_{3g} \succ HD_{4g} \succ \\ & \succ HD_{9g} \succ HD_{14g} \succ HD_{17g} \succ HD_{8g} \succ HD_{15g} \succ HD_{7g} \end{aligned} \quad (19)$$

Нескладно переконалися, що групова система переваг (19), побудована за думками $m=62$ експертів-студентів, що залишились, відрізняється від системи (3), проте коефіцієнт конкордації за Кендаллом виріс на 23%, склав величину $W=0,74$ і є статистично вірогідним на рівні $\alpha=1\%$. Саме тому вираз (19) і буде нами використаний у подальших дослідженнях.

Висновки

1. В результаті проведених досліджень, отримані 92 індивідуальні системи переваг студентів-менеджерів на множині НД, що ними вивчалися на першому курсі. Ці системи дають уявлення про ставлення респондентів до складності НД з точки зору самостійного опанування ними та є базою для індивідуалізації і гармонізації процесу навчання.

2. Шляхом використання такої стратегії групових рішень, як підсумовування та усереднення рангів, отримана групова система переваг та проведений повний і всебічний статистичний аналіз ступеня її узгодженості в думках студентів.

3. Незважаючи на статистичну вірогідність отриманого емпіричного коефіцієнта конкордації за Кендаллом встановлено, що всього 62% всіх можливих порівнянь індивідуальних систем переваг поміж собою та з груповою, здійснених за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена, є статистично вірогідними. Всього по 8-ми окремих НД встановлено узгодженість думок щодо їх складності.

4. Враховуючи чинники впливу на варіативність думок студентів (достатньо великий обсяг НД), що впорядковувались, а також великий обсяг опитуваних студентів, були використані методи теорії розпізнання образів для відокремлення «маргінальних» думок. Наведене дало змогу на 23% збільшити абсолютне значення коефіцієнта конкордації за Кендаллом.

5. Остаточна групова система переваг має бути врахована при проведенні подальших досліджень з порівняння обсягів пропусків занять з

думками студентів щодо складності НД з точки зору самостійного опанування ними для інтенсифікації і вдосконалення процесів організації та планування навчання студентів-менеджерів.

Література

1. *Кремень В. Г.* Болонський процес: зближення, а не уніфікація / В. Г. Кремень // Дзеркало тижня. № 48(473). – 13-19 грудня 2003.
2. *Болонський процес: Документи / укладачі:* 3. І. Тимошенко, А. М. Грехов, Ю. І. Гапон, Ю. І. Палеха. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 169 с.
3. *Болонський процес: Нормативно-правові документи / укладачі:* 3. І. Тимошенко, І. Г. Оніщенко, А. М. Грехов, Ю. І. Палеха. – К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2004. – 102 с.
4. *Болонський процес у фактах і документах (Сорбонна – Болонья – Саламанка – Прага – Берлін) / упорядники:* М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубінко, І. І. Бабин – Тернопіль: Вид-во ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2003. – 56 с.
5. *Ван дер Венде М. К.* Болонская декларация: расширение доступности и повышение конкурентоспособности высшего образования в Украине / М. К. Ван дер Венде // Высшее образование в Украине. – 2000. – Т. 25. – №3. – С. 13–20
6. *Надежность и эффективность в технике: Справочник в 10 т. Эффективность технических систем / [Под общ. ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова.] – М. : Машиностроение, 1988. – Т.3. – 328 с.*
7. *Рева О. М.* Прийняття рішень шляхом виявлення системи пріоритетів (переваг) авіаспеціаліста: Методичні вказівки з курсу “Основи теорії прийняття рішень” / О.М. Рева. – Кіровоград: ДЛАУ. 1997. – 18 с.
8. *Максимова О. П.* Способи виявлення систем переваг (пріоритетів) учасників навчально-виховного процесу / О. П. Максимова // НАУКА: Teoria i praktyka – 2007: Materiały czwartej międzynarodowej naukowo–praktycznej konferencji, – 16-31 sierpnia 2007 roku. Tom 7. Pedagogiczne nauki. – Przemysł, 2007. – S.23–28
9. *Козелецкий Ю.* Психологическая теория решений / Ю. П. Козелецкий; [пер. с польск. Г. Е. Минца, В. Н. Поруса, под ред. Б. В. Бирюкова]. – М. : Прогресс, 1979. – 504 с.
10. *Рева О. М.* Колективні рішення у невеликій групі авіаційних операторів / О. М. Рева // Конспект лекцій з курсу «Основи теорії прийняття рішень». – Кіровоград: ДЛАУ, 1998. – 34 с.
11. *Бешелев С. Д.* Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1980. – 263 с.
12. *Блюмберг В. А.* Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов / В. А. Блюмберг, В. Ф. Глущенко. – Л. : Лениздат, 1982. – 160 с.
13. *Евланов Л. Г.* Экспертные оценки в управлении / Л. Г. Евланов, В. А. Кутузов. – М. : Экономика, 1978. – 135 с.
14. *Литвак Б. В.* Экспертная информация. Методы получения и анализа / Б. В. Литвак. – М. : Радио и связь, 1982. – 184 с.
15. *Панкова Л. А.* Организация экспертизы и анализ экспертной информации / Л. А. Панкова, А. М. Петровский, М. В. Шнейдерман. – М., 1984. – 117 с.
16. *Самохвалов Ю. Я.* Экспертное оценивание: Методический аспект / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. – К. : ДУІКТ, 2007. – 362 с.
17. *Миркин Б. Г.* Проблема группового выбора / Б. Г. Миркин. – М. : Наука, 1974. – 256 с.
18. *Китаев Н. Н.* Групповые экспертные оценки / Н. Н. Китаев. – М. : Знание, 1975. – 64 с.
19. *Принятие решений на основе экспертного оценивания: [метод. пособ.] / Е. Н. Варакин, В. А. Желудов, В. Н. Бганцов, С. С. Ибнеев. – Л. : ВИКИ им. А. Ф. Можайского, 1988. – 88 с.*
20. *Рева О. М.* Комплексна оцінка узгодженості групової системи переваг викладачів на множині характерних рис недисциплінованої поведінки студентів-юристів / О. М. Рева, І. А. Добрянський, А. А. Чабак // Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету ім. Володимира Винниченка. сер. Педагогічні науки. – Кіровоград: КДПУ, 2004. – Вип. 55. – С. 315–325
21. *Мюллер П.* Таблицы по математической статистике / П. Мюллер, П. Нойман, Р. Шторм. – М. : Финансы и статистика, 1982. – 278 с.
22. *Суходольский Г. В.* Основы математической статистики для психологов / Г. В. Суходольский. – Л. : ЛГУ, 1972. – 430 с.
23. *Артемьева Е. Ю.* Вероятностные методы в психологии / Е. Ю. Артемьева, Е. М. Мартынов. – М. : МГУ, 1975.– 206 с.
24. *Гласс Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стенли: пер. с англ. Л.И. Харусовой : [общ. ред. Ю.П. Адлера]. – М. : Прогресс, 1976. – 496 с.
25. *Жлуктенко В. І.* Практикум з теорії ймовірностей і математичної статистики: [навч. посіб.] / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний, В. В. Вітлінський, А. В. Бегун. – К. : КДЕУ, 1996. – 328 с.
26. *Рева О. М.* Методи теорії розпізнавання образів у визначенні однорідності думок викладачів / О. М. Рева, М. В. Сидоров, Л. М. Липчанська, О. В. Висотчина // Наукові праці академії. – Кіровоград: ДЛАУ, 2004. – Вип. VIII. – С. 82–94.