

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ ОБДАРОВАНОЇ ДИТИНИ

В. В. Камишин, О. М. Рева,
С. В. Радецька, В. М. Шульга, Т. В. Слинькова

**СИНЕРГЕТИКА В ПРОЦЕСАХ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ
ОБДАРОВАНОСТІ**

Методичний посібник

Київ
2018

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Інституту обдарованої дитини НАПН України (протокол № 9 від 31 жовтня 2018 року)

Рецензенти:

Мадзігон В. М., доктор педагогічних наук, професор, головний науковий співробітник відділу інноваційних технологій в освіті обдарованих Інституту обдарованої дитини НАПН України;

Пархоменко В. Д., доктор технічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, радник директора Інституту науково-технічної експертизи та інформації

Синергетика в процесах розвитку академічної обдарованості : методичний посібник / В. В. Камишин, О. М. Рева, С. В. Радецька, В. М. Шульга, Т. В. Слинькова. – Київ : ІУД НАПН України, 2018. (рукопис)

Обґрунтовано, що виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку академічної обдарованості має супроводжуватися кількісно-якісними змінами у показниках навчання. Індикаторами таких змін є динаміка основної навчальної домінанти відповідно до ланцюжка «несхильність – байдужість – схильність» до ризику, що висвітлює якісні перетворення і визначає мотивацію на досягнення успіху / запобігання невдач, і / або позитивну динаміку рівнів домагань тих, хто навчається, що адекватно визначає адекватність їх самооцінки.

Представлені рекомендації щодо застосування відомих тестів і опитувальників встановлення рівнів академічної обдарованості. Наведені рекомендації щодо розв'язання відкритих і закритих задач прийняття рішень і побудови оціночних функцій корисності (бажаності) оцінок бальних шкал та їх всебічного аналізу для встановлення основних навчальних домінант та рівнів домагань учнів, які виступають індикаторами синергетичного ефекту.

Наведені рекомендації щодо реалізації формули У. Джеймса для встановлення рівнів адекватності самооцінок за умов застосування кількісних і якісних бальних шкал оцінювання рівнів навчальних досягнень тих, хто навчається. На прикладі 12-тибальної шкали обґрунтовано метод дефазифікації якісних оцінок бальних шкал.

Розкритий мультиплікативний підхід до встановлення інтегративної проактивної оцінки ставлення учнів до результатів навчання, якій і лише якій притаманна системна властивість емерджентності.

Поданий алгоритм досягнення синергетичного ефекту в процесі розвитку академічної обдарованості і розроблено рекомендації з його застосування.

Посібник адресовано науковцям та практичним педагогам, які займаються розвитком академічної обдарованості тих, хто навчається. Може бути також корисним для використання на курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників, а також в освітньому процесі закладів вищої освіти.

- © Камишин, Володимир Вікторович, 2018
- © Рева, Олексій Миколайович, 2018
- © Радецька, Світлана Валеріївна, 2018
- © Шульга, Валентина Миколаївна, 2018
- © Слинькова, Тетяна Василівна, 2018
- © Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2018

ЗМІСТ

	стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
Глава 1	
ОЗНАКИ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ У ПРОЦЕСАХ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ ТИХ, ХТО НАВЧАЄТЬСЯ	7
Контрольні питання і завдання	15
Глава 2	
ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ І МЕТОДИКИ ДІАГНОСТИКИ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ	16
2.1. Особливості типів обдарованості	16
2.2. Методи діагностики обдарованості	22
Контрольні питання і завдання	38
Глава 3	
СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ВСТАНОВЛЕННЯ ІНДИКАТОРІВ ВИНИКНЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ	39
3.1. Розширена модель проблемної ситуації, що може виникнути в навчально-виховному процесі	39
3.2. Методичні рекомендації щодо встановлення і аналізу основних навчальних домінант	44
3.2.1. Особливості звичайної технології встановлення і аналізу основних навчальних домінант	44
3.2.2. Алгоритми і методика виявлення типу ставлення до ризику як основної навчальної домінанти учнів	50
3.2.3. Нова технологія аналізу оціночних функцій корисності і встановлення основних навчальних домінант	54
3.2.4. Ефективність вдосконаленої технології встановлення і аналізу основних навчальних домінант	64
3.3. Методичні рекомендації щодо встановлення і аналізу рівнів домагань тих, хто навчається	68
3.4. Методика визначення взаємного впливу основних навчальних домінант і рівнів домагань	76
3.4.1. Дефазифікація оцінок якісних шкал оцінювання рівнів навчальних досягнень	78
3.4.2. Статистичний аналіз взаємного впливу основних навчальних домінант та рівнів домагань учнів	97
3.5. Особливості встановлення адекватності самооцінки тих, хто навчається	105

3.5.1.	Загальні рекомендації щодо застосування формули У.Джеймса для встановлення адекватності самооцінки	105
3.5.2.	Методологія визначення ступеня адекватної, завищеної чи заниженої самооцінки	113
3.5.3.	Особливості впливу самооцінки на прийняття рішень у навчальному процесі	118
	Контрольні питання і завдання	124

Глава 4.

	МЕТОДОЛОГІЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОАКТИВНОГО ІНТЕГРАТИВНОГО ПОКАЗНИКА РІВНЯ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНOSTІ ТИХ, ХТО НАВЧАЄТЬСЯ	140
4.1.	Методи встановлення і аналізу нечіткого ставлення тих, хто навчається, до результатів навчання	140
4.2.	Обґрунтування мультиплікативного підходу до встановлення інтегративного показника рівня академічної обдарованості	149
4.3.	Оцінювання ефективності мультиплікативного підходу на прикладі встановлення інтегративного показника успішності шкільного навчання	152
4.4.	Застосування нечіткої міри розпізнавання кількісно-якісних оцінок рівнів навчальних досягнень тими, хто навчається,	163
	Контрольні питання та завдання	173

Глава 5

	ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДОСЯГНЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНOSTІ	174
5.1.	Вимоги до алгоритмів управління навчальним процесом	174
5.2.	Методика реалізації алгоритму досягнення синергетичного ефекту в процесі навчання	176
5.3.	Узагальнення досвіду управління розвитком академічної обдарованості і виховання в гуманістичних (не освітянських) системах	184
	Контрольні питання і завдання	192

	ВИСНОВКИ ТА ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	195
--	------------------------------------------------	------------

	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	199
--	-----------------------------------------------------------	------------

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

АО	– академічна обдарованість
АС	– автоматизована система
БКР	– бажаний кінцевий результат
БР	– байдужість до ризику
ГСП	– групова система переваг
ДЕЛ	– детермінований еквівалент лотереї
ДО	– дидактична одиниця
ЗН	– засіб навчання
ЗНО	– зовнішнє незалежне оцінювання
ЗО	– заклад освіти
ЗПР	– задача прийняття рішень
ЗУН	– знання, уміння, навички
ІО	– інтелектуальна обдарованість
ІОФК	– індивідуальна оціночна функція корисності
ІТ	– інформаційна технологія
КМС	– кредитно-модульна система
ЛПР	– людина, яка приймає рішення
ЛЧ	– людський чинник
МОН	– Міністерство освіти і науки
МРП	– метод розстановки пріоритетів
НВП	– навчально-виховний процес
НД	– навчальна дисципліна
НР	– надбавка за ризик
НСР	– несхильність до ризику
ОДПР	– основна домінанта прийняття рішень
ОНД	– основна навчальна домінанта
ОПР	– особа, яка приймає рішення
ОТК	– об'єктивний тестовий контроль
ОФК	– оціночна функція корисності
ПЕОМ	– персональна електронно-обчислювальна машина
ПП	– професійна підготовка
ПР	– прийняття рішень
ПС	– проблемна ситуація
РАО	– рівень академічної обдарованості
РАСО	– рівень адекватності самооцінки
РД	– рівень домагань
РНД	– рівень навчальних досягнень
РСК	– рівень суб'єктивного контролю
СО	– самооцінка
СП	– система переваг
СР	– схильність до ризику

ВСТУП

В теперішній час загально визнано, що ефективність будь-якого сучасного виробництва комплексно залежить як від якості наукоємних інноваційних технологій, що у ньому впроваджені, так і від рівня професійної компетентності фахівців, співробітників цих виробництв, які забезпечують ефективну реалізацію цих технологій, демонструючи широкий спектр різних міждисциплінарних компетенцій [1]. Тому встановлення об'єктивних закономірностей процесів розвитку академічної обдарованості (АО), а отже формування потенціалу знань, умінь, навичок (ЗУН) в тих, хто навчається, як динамічних об'єктів, що перманентно розвиваються у часі, особливо вияв в них так званих «схованих» ЗУН, має відбуватися як з урахуванням фізичних ефектів, властивих навчально-виховному процесу (НВП), зокрема синергетичних, так і проблем математичного опису дидактичних процесів [2], що дозволяє здійснювати їх оптимізацію.

Оскільки вищезазначена компетентність формується вже на етапі навчання у будь-яких за рівнем акредитації закладах освіти (ЗО), то слід вважати перманентно актуальними дослідження з вдосконалення НВП у них. Природно, що це вдосконалення має враховувати специфіку протікання НВП, тому охоплювати такі проблеми (не ранжируючи):

- забезпечення органічного взаємозв'язку навчання, виховання і розвитку (едукація) [3-5 та ін.];
- залежності результатів навчально-виховної діяльності педагогічного (науково-педагогічного) персоналу від реальної здатності учнів (студентів, слухачів тощо) опанувати знаннями, особливо від їх актуалізації, креативності, мотивації на навчання та адекватності самооцінки (СО) тощо [6-9 та ін.];
- забезпечення ефективних педагогічних умов проведення НВП [3; 10; 11 та ін.];
- ефективної кваліметрії і управління НВП по визначених показниках [8; 12-14 та ін.];
- якнайкращої раціональної агрегації всіх перелічених та інших елементів НВП для досягнення системної властивості емерджентності [15-18 та ін.], яку в практиці педагогічних досліджень здебільшого вважають синергетичним ефектом [18-22 та ін.] тощо.

Зауважимо, що НВП слід розглядати як гуманістичну систему. За визначенням «хрещеного батька» нечіткої математики Л. Заде (L. Zadeh) «гуманістичні – це такі системи, на поведінку яких великий вплив здійснюють судження, сприйняття або емоції людини: економічні системи, правові системи, загальноосвітні системи і т. ін. Сама людина (індивід) та процеси її мислення також можуть розглядатися як гуманістичні системи» [40]. користуючись спеціальними критеріями [41], зазначимо, що освітні гуманістичні системи – це такі, в яких мета діяльності педагога або педагогічного (викладацького) колективу – передача тим, хто навчається (учням, студентам, слухачам) необхідних ЗУН, у тому числі вміння вчитися.

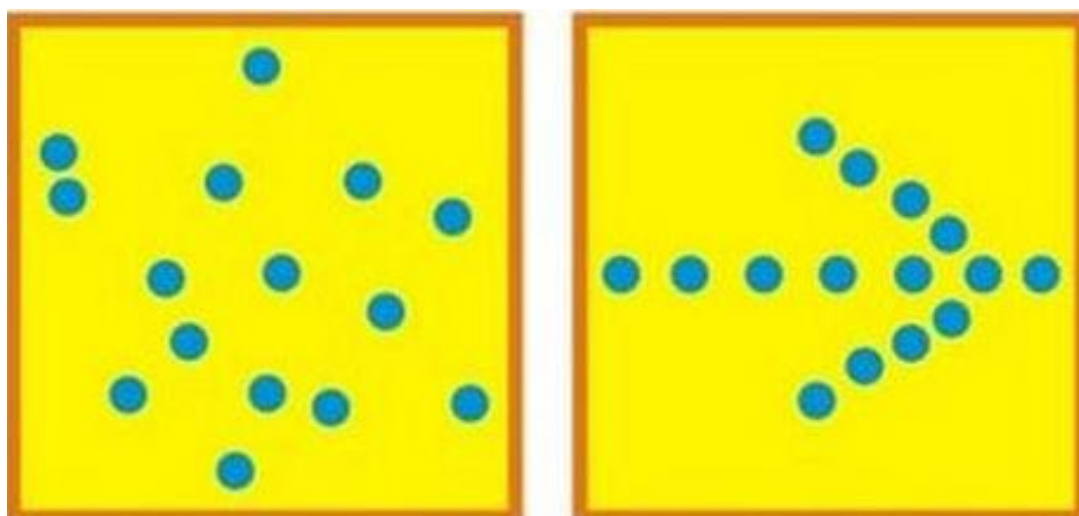
Наведене підкреслює значущість впливу людського чинника (ЛЧ) на функціонування освітніх систем і прийняття рішень (ПР) її суб'єктами і об'єктами НВП.

Виходячи з наведеного та спираючись на результати досліджень [17; 23-26 та ін.] й було підготовлено цей посібник, в якому обґрунтовані рекомендації щодо досягнення синергетичного ефекту в процесах розвитку АО тих, хто навчається.

Глава 1. ОЗНАКИ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ У ПРОЦЕСАХ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ ТИХ, ХТО НАВЧАЄТЬСЯ

Термін «синергетика» (від грец. *synergia* – співпраця) як назва теорії самоорганізації складних, нелінійних, відкритих, динамічних (нестационарних) систем, що прагнуть до самоорганізації, мають складну ієрархію і невід’ємною властивістю яких є також прагнення до деякої рівноваги в умовах динамічного і мінливого оточуючого середовища систем був введений у 1969 році німецьким фізиком і математиком Г. Хакеном (Hermann Haken). За його теорією ключові положення синергетики мають такий порядок [20, с. 55; 26], що чітко укладається у поняття та функціонування НВП:

1. Досліджувані системи складаються із декількох або багатьох однакових або різнорідних частин, що знаходяться у взаємодії одна з одною.
2. Ці системи є нелінійними.
3. При розгляді фізичних, хімічних та біологічних систем мова йде про відкриті системи, далекі від теплової рівноваги.
4. Ці системи схильні до внутрішніх і зовнішніх коливань (флуктуації).
5. Системи можуть стати нестабільними.
6. Відбуваються якісні зміни.
7. У цих системах виявляються емерджентні (знову виявлені) нові якості.
8. Виникають нові просторові, часові, просторово-часові або функціональні структури.
9. Структури можуть бути упорядкованими або хаотичними (рис. 1.1).
10. У багатьох випадках можлива математизація, що переконливо підтверджують відповідні дослідження [13; 27-39 та ін.].



а) хаос

б) синергія

Рис. 1.1. Переваги синергетичного підходу

Користуючись переліченими ознаками, нескладно довести, що до таких систем, які є об'єктом застосування синергетичного підходу, слід, безумовно, віднести й гуманістичну, у визначенні Л. Заде, освітянську систему, а отже і навчально-виховний процес (НВП).

Освітні системи є завжди відкритими, що є ознакою синергетичної системи, оскільки:

по-перше, її перманентний розвиток спонукає визначенню нових цілей (бажаних кінцевих результатів, – БКР) та використанню більш досконаліх методів і засобів навчання (ЗН);

по-друге, з попереднього витікає об'єктивна необхідність вдосконалення змісту освіти.

Крім того, постійно триває процес обміну інформацією між суб'єктами і об'єктами НВП й зовнішнім середовищем. Відкритість педагогічної системи виявляється також у міждисциплінарному характері освіти, в інтеграційних процесах із світовою педагогікою, широкому використанні можливостей інформаційно-комунікаційних систем, поєднанні різноманітних педагогічних технологій.

Синергетика виходить з принципу еволюціонування навколишнього світу саме за нелінійними законами. Загальною закономірністю систем, які вивчає синергетика, є те, що структура таких систем здатна в критичних точках змінюватися стрибком. Нелінійність як прояв синергетичного характеру НВП полягає, насамперед, у тому, що цей процес здійснюється хоча і нібито за жорстким заздалегідь заданим і нормативно затвердженим планом або алгоритмом, із заздалегідь запланованим результатом (БКР), однак є незвичайно варіативним. Розв'язання проблемних ситуацій (ПС) надає учаснику НВП змогу самому пізнавати й оцінювати свою поведінку, самостійно робити відкриття, вдосконалювати себе. Адже нелінійність дійсно пов'язана з багатоваріантністю й альтернативністю. Причому ця альтернативність може мати яскраво виражену статистичну невизначеність. Наприклад, вибір педагогом з множини навчальних завдань саме те, яке він вважає більш доцільним за складністю, трудністю, оригінальністю тощо для застосування під час проведення конкретного заняття.

Зазначена нелінійність чітко пояснюється, спираючись на відомий діалектичний закон, що співвідносить якісні і кількісні перетворення розвитку, наочно ілюструє рис. 1.2. Аналіз цього рисунку вказує, що досягнення точки біфуркації Θ_A може сприяти виникненню простих і складних, а також адитивних і мультиплікативних синергетичних ефектів в процесах розвитку АО, що може бути формально описано наступним чином [24; 26]. А саме.

Пересування по витку від точки біфуркації Θ_A до точки Θ_B відбувається повільно у відповідності до навчального плану і вказує на відсутність синергетичного ефекту у процесі розвитку АО.

Синергетичний ефект визначає стрибок у показниках АО від точки бі-

фуркації Θ_A до точок Θ_C , Θ_D , Θ_E , що визначають відповідно простий і складний адитивний, а також складний мультиплікативний синергетичний ефект. Тому незвичайно важливою науковою і практичною проблемою є встановлення точки біфуркації, з якої може початися виникнення синергетичного ефекту розвитку АО. При цьому слід вказати, що синергетичний ефект слід розглядати, з одного боку, як демонстрацію знань, що можуть реально існувати, але на певний момент часу ще формально невідомі тим, хто навчається, а з іншого боку, може йтися про принципово нові ЗУН.

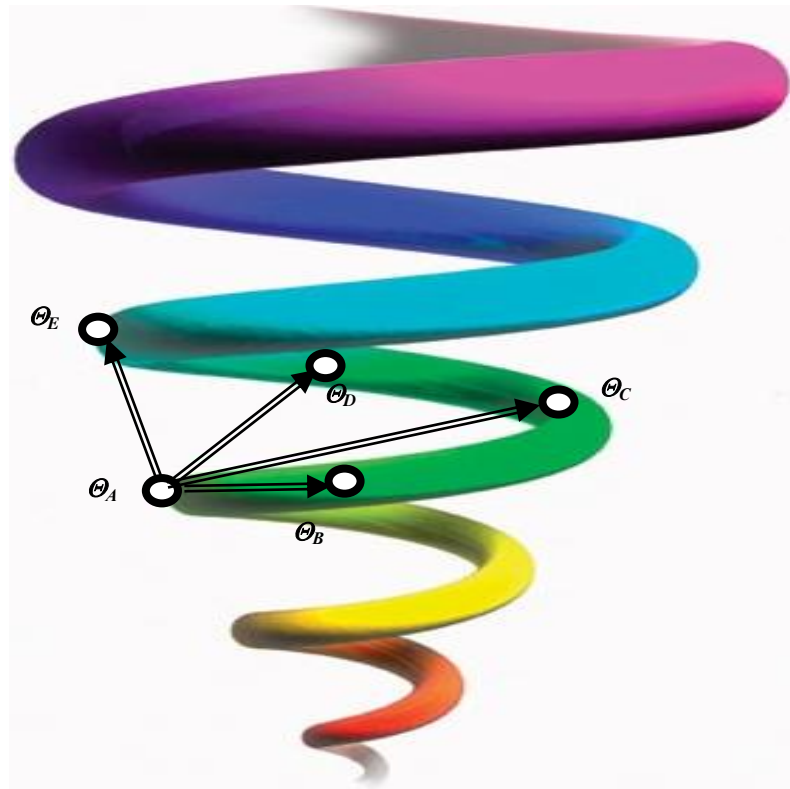


Рис. 1.2. Ілюстрація діалектичного підходу до пояснення виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку академічної обдарованості

Наведене є незвичайно важливим, наприклад, для авіаційних операторів «переднього краю» (диспетчерів управління повітряним рухом, членів льотного екіпажу), які безпосередньо забезпечують належний рівень безпеки польотів. Оскільки неможливо передбачити в нормативних документах весь спектр аварійних ситуацій і особливих випадків польоту, які можуть виникнути в їх професійній діяльності і можуть досягати, як вказують дослідження [42; 43], астрономічних чисел. І саме ця категорія авіаційного персоналу в зазначених умовах професійної діяльності демонструє синергетичний ефект, який в операторській діяльності називається «режим синхронного генератора», on-line продукуючи

нові ЗУН для подолання аварійної ситуації [44].

Прояв синергетичного ефекту демонструють також учасники різноманітних олімпіад, зокрема з природознавчих дисциплін.

У конкретному випадку синергетичний ефект може проявлятися, наприклад, через перехід тих, хто навчається, на виконання навчальних завдань більшої складності або через скорочення терміну вивчення окремих тем або навчальної дисципліни (НД) в цілому.

Оцінювання когнітивної здатності виконувати завдання більшої складності та позитивної інтерференції знань у процесі розвитку АО доцільно проводити, спираючись на нормовані ергономічні показники стереотипності і логічної складності алгоритмів виконуваних завдань, які були уперше запроваджені авторами у практику педагогічних досліджень [45].

Реалізації філософсько-діалектичного підходу до розвитку АО, ілюстрована рис. 1.2, має передувати формування тезаурусу (від давньогрец. *θησαυρός* – *скарб, множина, скарбниця*) знань з певної НД. У контексті інформатики під тезаурусом розумітимемо повний систематизований набір інформації про якунебудь область знань, що дозволяє користувачам (людині або обчислювальній машині) у ній орієнтуватися [61]. Вважатимемо, що цей тезаурус охоплює T дидактичних одиниць (ДО) і встановлюється з програми певної НД, а також архітекtonіки організації і реалізації навчального процесу і безумовно, програми її викладання в ЗО більш високого рівня акредитації. При цьому, детально аналізуючи навчальний план, слід таким чином організувати навчальний процес, щоби запобігти тавтології викладання певних ДО у різних НД. Наприклад, визначитися, з одного боку, з найбільш повною і всебічною дефініцією поняття «точка», а з іншого боку, ще й і з НД, яка буде мати пріоритет у її доведенні до тих, хто навчається.

Припускаємо, що шуканий тезаурус дорівнюватиме величині θ_T , вимірній у певній кваліметричній шкалі. А обсяг знань з затвердженої у встановленому порядку програми з цієї ж НД, пропонуваної для опанування учням (чи студентам, чи слухачам тощо) утворюється N дидактичними одиницями (у загальному випадку $N \leq T$) і складає величину θ_N . Таким чином, для знаходження θ_T і θ_N ДО, що їх утворюють, поєднуються (агрегуються) у інтегративний (цілісний) показник наступним чином:

$$\begin{cases} \theta_T = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_i \dots \cup \theta_T \\ \theta_N = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_j \dots \cup \theta_N \end{cases}, \quad (1.1)$$

де \cup – позначка логічного об'єднання ДО у інтегративний показник навчального потенціалу (обсягу знань) з певної НД.

Оскільки, як зазначалося вище, $N \leq T$, то у загальному випадку й $\theta_N \leq \theta_T$. Тоді факт виникнення синергетичного ефекту після опанування тими, хто навчається, k ДО ($k \leq N$) можна формалізувати таким чином:

$$\left\{ \begin{array}{l} \theta_k = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_k \geq \theta_N, k < N \quad \text{– простий адитивний} \\ \hspace{15em} \text{синергетичний ефект} \\ \theta_k = \theta_1 \cup \theta_2 \cup \dots \cup \theta_k \gg \theta_N, k \leq N \quad \text{– складний адитивний} \end{array} \right. \cdot (1.2)$$

синергетичний ефект

Дійти висновку щодо виникнення синергетичного ефекту можна за умов виявлення комплексної дії таких чинників:

- висока мотивація на навчання, індикатором якої можуть бути, наприклад, основні навчальні домінанти (ОНД);
- креативністю (від англ. *creativity*), яка є функцією цілісної особистості тих, хто навчається, залежною від комплексу їх психологічних характеристик і визначає рівень творчої обдарованості;

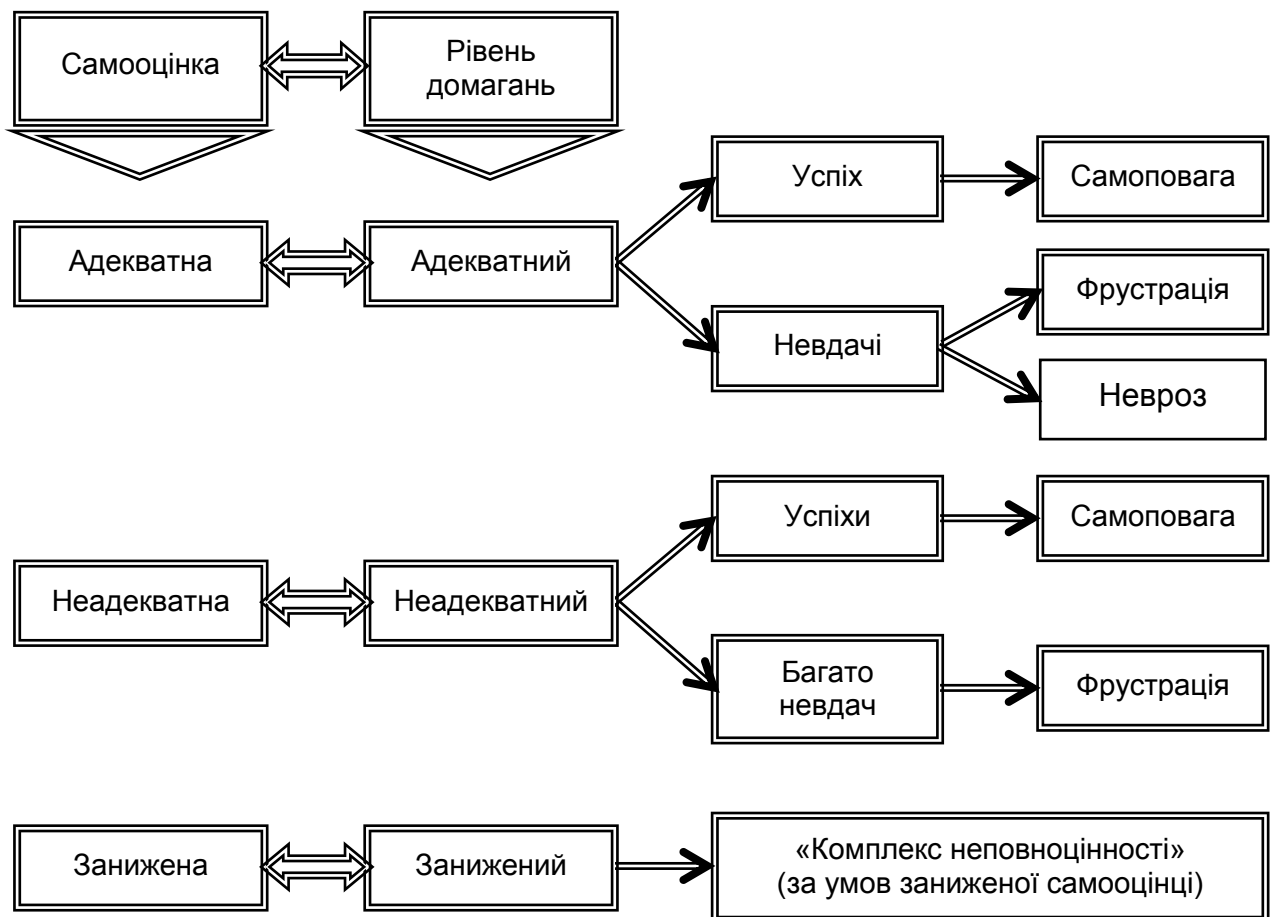


Рис. 1.3. Загальноприйнятий взаємозв'язок самооцінки і рівня домагань

- актуалізації, тобто видобування з різних видів пам'яті раніше засвоєних знань, умінь або навичок з метою їх подальшого використання при засво-

енні нового матеріалу;

– високим рівнем домагань (РД) та його адекватності самооцінці (СО), що ілюструє рис. 1.3;

– високим професійним рівнем педагогічних працівників, їх мотивацією, креативністю, знову ж РД і СО т.ін., що сприяє розвитку тих, хто навчається, системного мислення і прагнення вчитися тощо.

Складний мультиплікативний синергетичний ефект може проявитися, коли для його виникнення нібито немає наукових передумов та накопиченого практичного досвіду і йдеться, наприклад, про «політ» наукової думки, визначений інтуїцією, евристичним мисленням, креативністю, оптимальним передбаченням, званим в застосуванні до операторської праці «режимом синхронного генератора» тощо. Приклади такого роду синергії ми бачимо у геніальних винаходах Леонардо да Вінчі, практична реалізація яких відбулась майже через сім століть після його смерті, фантастичних творах Жульє Верна і Герберта Уеллса, які не менш геніально передбачили конкретні досягнення науково-технічного прогресу та ін. У навчальному процесі синергетичний ефект може бути, наприклад, наслідком впровадження сучасних інноваційних технологій навчання з паралельною внутрішньою органічною трансформацією накопиченого потенціалу знань і вмінь учня. Наведене й сприяє виникненню простого чи складного адитивного синергетичного ефекту (рис. 1.2).

Слід спеціально зауважити, що досягнення синергетичного ефекту має розглядатися, у тому числі й у ракурсі теорії катастроф [2; 26; 46-51 та ін.] Як витікає з особливостей спіралеподібного розвитку академічної обдарованості, ілюстрованого рис. 1.2, синергетичний ефект має супроводжуватися і якісними, і кількісними змінами в результатах навчальної діяльності. Виходячи з результатів наших досліджень [8; 12; 45; 58 та ін.], вважаємо, що такими показниками-індикаторами можуть бути ОНД, – якісний показник і РД, – кількісний показник.

Адже дійсно, ОНД визначають ставлення тих, хто навчається, до ризику (схильність, несхильність, байдужість) і характеризують мотивацію на досягнення успіху / запобігання невдач. Ризик полягає у прагненні отримати додаткове питання, щоби отримати більш високу оцінку за умов, що шанси правильної / неправильної відповіді заздалегідь визначені і складають 50%–50%. Несхильність до ризику характеризує відмову від додаткових питань. Особи, умовно байдужі до ризику, мають мотивацію на навчання, проміжну між учнями, схильними і несхильними до ризику.

Можна припустити, що знання ОНД сприяє здійсненню якісного прогнозу реального РНД за підсумками навчання. А саме, ті, хто навчається, з навчальною домінантою «схильний до ризику» будуть мати найкращі результати; з навчальною домінантою «несхильний до ризику» – найгірші; «байдужі до ризику» – проміжні.

Для перевірки сформульованої гіпотези у якості зовнішнього критерію нами були використані дані ОТК РНД студентів з НД «Математика для економістів».

Усереднені РНД, оцінені за 100-бальною шкалою, складають величини:

- для студентів, схильних до ризику – 84,7 балів;
- для студентів, байдужих до ризику – 68,6 балів;
- для студентів, несхильних до ризику – 54,7 балів.

Навіть не застосовуючи відомі статистичні процедури порівняння середніх за допомогою t -критерію Стьюдента, можна зробити висновок про суттєву різницю у результатах навчання студентів з різною домінантою (ставленням до ризику) та про підтвердження висунутої гіпотези щодо можливості прогнозування успішності навчання.

Отримані результати відкривають широкі перспективи щодо врахування основної навчальної домінанти для індивідуалізації навчання і впливу на мотивацію тих, хто навчається. Тим більше, що дослідження основної домінанти професійної діяльності операторів складних авіаційних систем керування, проведені під керівництвом одного зі співавторів, проф. О.М. Реви, показує, що найбільш стійкою є домінанта «схильність до ризику», інші домінанти є набагато гнучкішими і можуть бути змінені правильною організацією діяльності і підготовки [209].

Таким чином, виходячи з наведеного, можна вважати, що якщо розвиток АО учнів буде організований належним чином, тобто так, щоби динаміка ОНД відповідала ланцюжку:

$$\text{несхильність} \Rightarrow \text{байдужість} \Rightarrow \text{схильність до ризику}, \quad (1.3)$$

то можна говорити про досягнутий певний синергетичний ефект. Що нескладно пояснити, скажімо, тим, що прагнути отримати додаткове питання від педагога з визначеними шансами правильної відповіді, нехай не самими високими, може лише добре навчена людина, впевнена у своїх знаннях. Оскільки зазначені шанси правильної / неправильної відповіді встановлюються педагогом, який формулює додаткові запитання, виходячи із загальної попередньої статистики правильних / неправильних відповідей на певне питання і не завжди враховують накопичений на момент випробувань реальний поточний потенціал ЗУН конкретного учня.

У той же час РД характеризує точку на шкалі об'єктивних академічних успіхів, яка відповідає максимальному стрибку корисності (привабливості, прийнятності, бажаності) отриманого результату – кількісно оціненого досягнутого рівня АО (РАО) в уяві того, хто навчається. І якщо РД збільшується в процесі навчання (і в уяві учня, і по реальних результатах навчання), то це також свідчить про синергетичний ефект.

Методологію проактивного встановлення РД тих, хто навчається, науко-

во-обґрунтовано подана в працях [8; 12; 59 та ін.]. Причому йдеться про його кваліметрію у добре зрозумілих і фізично вимірюваних показниках і характеристиках НВП, а саме рівнях навчальних досягнень (РНД) / РАО, встановлених у прийнятих шкалах оцінювання знань (4-хбальної, ECTS, 9-тибальної (стенайнів), 10-тибальної (стенів), 12-тибальної, 100-бальної, 200-бальної тощо). Що відкрило перспективи застосування формули американського психолога У. Джеймса (William James) для визначення показника СО тих, хто навчається [60]:

$$CO = \frac{Успіх \text{ РНД} / \text{РАО}}{РД} . \quad (1.4)$$

Отже, на виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку АО має вказувати:

- динаміка зміни ОНД відповідно до визначеного ланцюжка (1.3);
- збільшення РД, супроводжене адекватністю СО;
- одночасно спостережена динаміка зміни ОНД і збільшення РД, супроводжене адекватністю СО.

Вирішуючи питання щодо синергії спільної навчальної діяльності, вкажемо, що на сьогодні загальноприйняте, що якщо кожний окремих член навчальної групи буде мати достатньо високий РАО, то і на усю групу в цілому буде нібито «автоматично» розповсюджена системна властивість емерджентності [59; 171; 189; 190 та ін.], яка перетворюється на синергетичний ефект [22; 24; 191; 192 та ін.]. Тоді, скажімо, для навчальної групи, яка утворюється $m = 3$ учнями, які спільно виконують окреме навчальне завдання невисокої складності, цей ефект можна подати у такому формальному вигляді $1+1+1 > 3$, що свідчить про демонстрацію простого адитивного синергетичного ефекту.

Якщо ж навчальна група продукує нові ЗУН, розв'язуючи навчальне завдання підвищеної складності, то ефективність її праці можна нормально записати так: $1+1+1 > 3^3$, що свідчить про прояв вже складного мультиплікативного синергетичного ефекту.

Для групи, утворюваною m учнями наведене можна у загальному вигляді формально подати так:

$$\begin{cases} 1+1+\dots m > m & \text{– простий адитивний синергетичний ефект} \\ 1+1+\dots m \gg m & \text{– складний адитивний синергетичний ефект} \\ 1+1+\dots m \geq m^m & \text{– складний мультиплікативний синергетичний ефект} \end{cases} \quad (1.5)$$

Якщо будь-яка з умов виразу (1.5) виконується, то навчальна група дійсно може розглядатися, як цілісне утворення, якому дійсно притаманна системна властивість емерджентності. Однак, у загальному випадку зазначеного «авто-

матичного» утворення навчальної групи як ефективного колективного виконавця навчальних завдань не відбувається, що вимагає проведення відповідних досліджень з розроблення технології організації навчальної групи та аналізу її діяльності.

Наведене було покладене в основу розроблення особистісно-орієнтованого алгоритму управління розвитком АОі, реалізація якого призводить до синергетичного ефекту [24; 26; 45]. Методичні рекомендації з його реалізації також подані нижче.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що таке синергія і як вона проявляється у НВП?
2. Перелічіть ключові положення синергії.
3. Як проявляються емерджентні якості в синергетичних системах?
4. У чому полягають особливості нелінійності НВП?
5. Охарактеризуйте освітні системи як відкриті.
6. У чому сутність діалектичного підходу до пояснення виникнення синергії у НВП?
7. Наведіть і поясніть критеріальну специфіку простого і складного адитивного синергетичного ефекту у навчанні.
8. Наведіть і поясніть критеріальну специфіку складного мультиплікативного синергетичного ефекту у навчанні.
9. У чому полягає різниця у прояві синергетичного ефекту в процесі опанування знаннями і в процесі спільної навчальної праці?
10. Розкрийте поняття «точка біфуркації» і вкажіть на особливості її прояву у НВП.
11. Інтерпретуйте прояв «прапорів катастроф» у процесі виникнення синергетичного ефекту.
12. Які показники впливу ЛЧ на ПР можуть виступати в якості індикаторів виникнення синергетичного ефекту?
13. Наведіть специфіку прояву ОНД в НВП.
14. Обґрунтуйте ланцюжок динаміки ОНД як ілюстрацію виникнення синергетичного ефекту у навчанні.
15. Розкрийте зміст поняття РД і особливості його прояву у НВП.
16. Обґрунтуйте динаміку зміни РД з позицій виникнення синергетичного ефекту у навчанні.
17. Перелічіть і надайте порівняльну характеристику більш відомим методам встановлення адекватності СО.

Глава 2. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИ І МЕТОДИКИ ДІАГНОСТИКИ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНОСТІ

2.1. Особливості типів обдарованості

Важливим аспектом розвитку АО і досягнення синергетичного ефекту у навчанні є розрізнення її типів і організація особистісно-орієнтованого навчання саме з урахуванням особливості її змісту. На сьогодні існує багато класифікацій типів обдарованості, які з рахуванням рекомендацій праць [182; 183] можна звести до таких, що подані на рис. 2.1 і рис. 2.2.

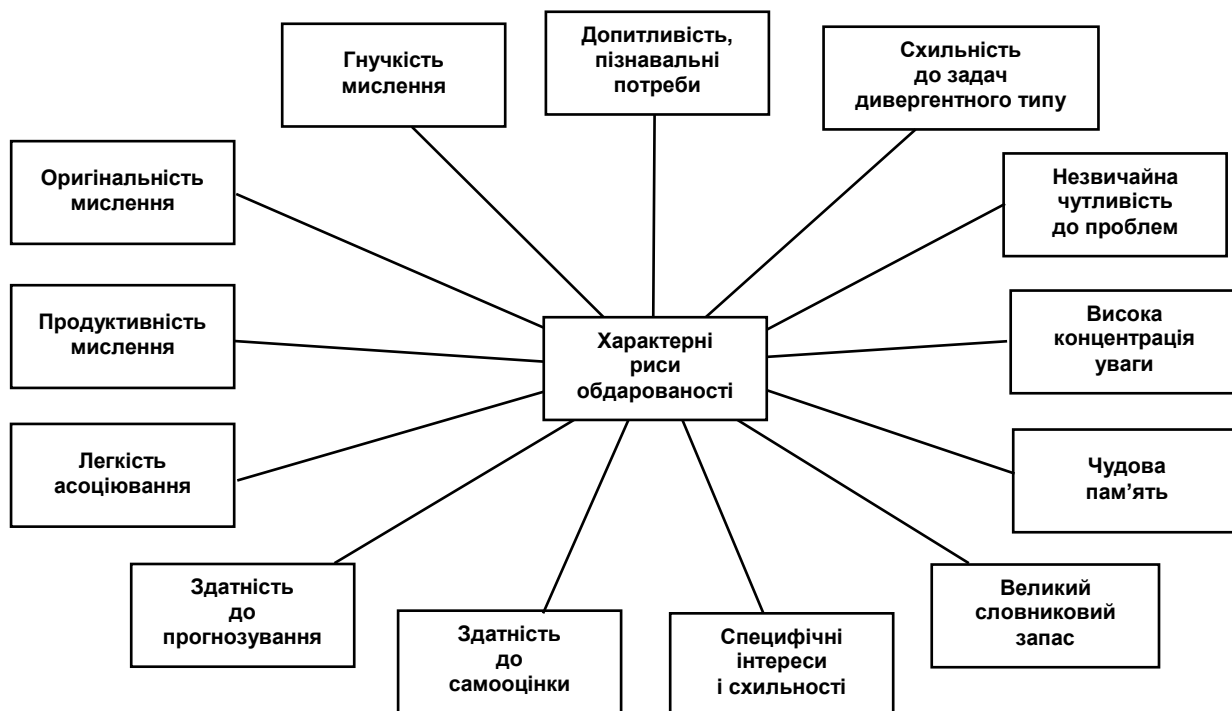


Рис. 2.1. Загальний спектр характерних рис обдарованості

Відразу слід зауважити, що залежно від особистих наукових інтересів дослідники приділяють увагу не усьому спектру рис обдарованості, який, до речі зовсім не обмежується їх переліком, поданим на рис. 2.1 і рис. 2.2, а лише тим, для вивчення яких мають у розпорядженні надійний і валідний дослідницький інструментарій, чи особисту схильність. Розглянемо більш досліджувані риси обдарованості учнів.

1. Інтелектуальний тип обдарованості. Шкільний педагог в процесі виконання професійних обов'язків зазвичай здійснює моніторинг саме цього типу обдарованості. І саме учнів з високим рівнем інтелектуальної обдарованості (ІО) зазвичай називають «розумними», «світлими головами», «кмітливими», «надією школи» тощо. Учні цього типу обдарованості точно і ретельно аналізують основний і додатковий навчальний матеріал, часто схильні до філософського його осмислення. Для них є характерним високий інтелект, розвинуті

розумові здібності, дякуючи чому вони легко опановують різні НД. Однак, із-за різного ставлення до різних НД або до педагогів вони можуть отримувати різних академічних успіхів в залежності від особистих навчальних уподобань.

Школярі з інтелектуальним типом обдарованості вміють самостійно отримувати знання, опановуючи додаткові джерела. Зазвичай виділяється два основних підтипи інтелектуальної обдарованості:

- коли проявляються, насамперед, загальні розумові здібності, розповсюджені на всі сфери знань, і не спостерігається будь-яка їх спеціалізація;
- або коли, навпаки, високі розумові здібності проявляються, насамперед в якій-небудь одній сфері знань. Саме таку обдарованість ще називаються академічною.



Рис. 2.2. Класифікація типів обдарованості

Однак розглянуті типи обдарованості не слід розглядати як якісь сталі утворення розумових процесів, оскільки вони є динамічними і спеціалізація навчальних інтересів, а отже і здібностей може проявлятися через певний час. Пізнавальні потреби є безумовною характеристикою будь-якого типу обдарованості, однак саме у таких учнів вони проявляються найбільш часто і яскраво виражені.

2. Академічний тип обдарованості. Учні з таким типом обдарованості відрізняються високим інтелектом, однак на перший план виходять їх специфічні здатності до навчання. Учні цього типу вміють блискуче опановувати навчальний матеріал, тобто вміють і бажають вчитися. До типу АО учнів часто

відносять медалістів, переможців усіляких олімпіад. Вважається, що саме академічний тип обдарованості є фундаментом для подальшого формування фахівців високого ґатунку.

Академічний тип обдарованості також має певні підтипи:

– наприклад, існують учні з широким спектром здібностей до навчання – вони легко опановують будь-яку навчальну діяльність, демонструють помітні успіхи в усіх НД;

– з іншого боку, слід згадати і про учнів, в яких високі здібності до опанування знаннями проявляються лише в одній чи близьких галузях знань, яких інколи умовно називають «фізиками» чи «ліриками», тобто схильними до точних чи гуманітарних наук.

В деяких випадках педагогові складно відрізнити інтелектуальний і академічний тип обдарованості, оскільки й ті, й інші учні можуть чудово вчитися, демонструючи високі результати навчання, адже в тих, й тих з них спостерігаються пізнавальні потреби. Різниця, мабуть, полягає в особливій розумовій самостійності інтелектуалів, в їх підвищеній критичності мислення, здатності самостійно виходити на глобальне, філософське осмислення складних інтелектуальних проблем. А академічно обдаровані школярі – це завжди генії саме навчання, це свого роду блискучі професіонали шкільного (а потім і студентського) праці, чудові майстри швидкого, міцного і якісного засвоєння навчального матеріалу.

3. Художній тип обдарованості. Цей вид обдарованості, як правило, проявляється в високих досягненнях в художній діяльності – музиці, танцях, живопису, скульптурі, сценічній діяльності. Педагог повинен бачити ці здібності, сприяти їх розвитку і в разі дійсно високого рівня їх прояву подбати про те, щоб така дитина якомога швидше потрапила до відповідного фахівця, який зміг би професійно з ним займатися.

Як і в попередніх випадках, цей тип обдарованості може виявлятися в учнів з різним ступенем широти її прояву: є діти, у яких виявляється ціле «віяло» різних художніх здібностей: дитина і співає, і танцює, та ще й чудово малює. Багато з видатних творчих особистостей характеризувалися поєднанням ряду різних художніх здібностей, проте є творчі особистості, а відповідно і діти лише з однією яскраво вираженою здатністю такого роду.

4. Креативний тип обдарованості. Головна особливість цього типу обдарованості виражається в нестандартності мислення, в особливому, часто несхожому на інші погляді на світ. Цей тип обдарованості з великими труднощами виявляється в шкільній практиці, не тільки через певні вади шкільних програм, які не дають можливості цим дітям виразити себе, але тому, що ці учні майже завжди дуже важко погоджуються з умовностями шкільного середовища. Їх підвищена незалежність в судженнях, повне нехтування умовностями (в тому числі і в побуті) і авторитетами створюють у вчителів при роботі з такими

учнями великі проблеми.

Той факт, що практично у всіх творчих дітей-підлітків виявляються помітні поведінкові проблеми, не є випадковим – саме так звана некомфортність цих учнів, тобто їх небажання, а часом просто невміння йти «в ногу» з усіма іншими, і є особистісною основою їх обдарованості, тією базою, на якій і будується їх нестандартне бачення світу.

У цих учнів легко можна побачити їх недоліки, їх труднощі, а ось побачити в шкільній діяльності їх особливі творчі здібності дуже важко, а часом і неможливо без спеціальної роботи в цьому напрямку. Дуже часто учні з цим типом обдарованості не дуже добре вчаться, і тому є багато причин: і знижена мотивація до засвоєння (придумати їм буває легше, ніж засвоїти готове), і власний, іноді дуже вигадливий пізнавальний світ, в якому не завжди є місце шкільним урокам.

Для того, щоб побачити справжні творчі здібності цих учнів, їм потрібно пропонувати особливу діяльність, яка допускає і активно передбачає прояв їх самобутності, незвичайного бачення світу, будь то нестандартні теми творів, особливі творчі завдання або досліджувальні проекти.

Правда, і вчитель, щоб оцінити оригінальність, нешаблонність цих дітей, повинен сам володіти, якщо вже не власною креативністю, то хоча б достатньою широтою поглядів, відсутністю жорстких стереотипів в мислення.

У творчій обдарованості багато різних варіантів: є учні, які виявляють неабиякі творчі можливості буквально в будь-якій навчальній, за яку вони беруться, але бувають учні, у яких таке нестандартне бачення проявляється досить яскраво лише в одній сфері знань.

5. Лідерська або соціальна обдарованість. Така обдарованість характеризується здатністю розуміти інших людей, будувати з ними конструктивні відносини, керувати ними. Лідерська обдарованість, на думку багатьох дослідників, передбачає наявність досить високого рівня інтелекту, проте поряд з цим необхідна і добре розвинена інтуїція, розуміння почуттів і потреб інших людей, здатність до співпереживання. У багатьох випадках у людей з цим типом обдарованості спостерігається і яскраве почуття гумору, що допомагає їм подібати-ся іншим людям.

Існує багато варіантів експлікування лідерської обдарованості. Є емоційні лідери, свого роду «жилетка» для кожного, з ними радяться, їх люблять, їх думка є в багатьох випадках вирішальною. Є лідери дії - вони вміють приймати рішення, які важливі для багатьох людей, визначають цілі і напрям руху, ведуть за собою.

На жаль, у багатьох школярів з вираженими лідерськими здібностями інтерес до шкільного навчання недостатній, і їх неабиякі лідерські можливості реалізуються в діяльності, не тільки далекої від школи, а й іноді прямо з нею конкуруючої. Багато учнів з цими здібностями не мають достатньої шкільної

мотивації і, маючи сильний характер і поводячись незалежно, відверто нічого не роблять в школі.

Неможливість завоювати статус лідера у школі може привести зазначених учнів на вулицю, де вони стають лідерами антисоціальних угруповань. Такі учні часто розглядаються вчителями тільки як пересічні хулігани, що викликає з їх боку у відповідь негативне ставлення. Все це ще більше підсилює проблеми і цих учнів, і в не меншій мірі, їх вчителів. Потрібна спеціальна, іноді тривала і складна робота, щоб повернути учнів з цим типом обдарованості обличчям до школи.

6. Психомоторна або спортивна обдарованість. Учні зі спортивною обдарованістю далеко не завжди добре вчаться, це пов'язано, насамперед, з браком часу і належного бажання. Якщо у школярів, які захоплюються спортом, створити відповідну мотивацію, тобто настрій, то вони, як правило, можуть чудово вчитися.

Хоча всі обдаровані діти є різними – за темпераментом, інтересами, вихованням і, відповідно, по проявам особистісної поведінки, тим не менш, існують загальні особливості особистості, що характеризують більшість учнів з підвищеними можливостями.

Більш важливою характеристикою особистості дітей є виражена обдарованістю є їх система цінностей, в якій важливіше місце займає діяльність, що відповідає змісту обдарованості. Інтереси і схильності, що становлять зміст їх здібностей, займають не тільки час, а й душу такої дитини. При всіх змінах в навчанні таких дітей і підлітків слід враховувати цю їх принципову особливість і планувати заняття так, щоб у них залишалось достатньо часу для вільних, нерегламентованих занять улюбленою діяльністю.

У багатьох обдарованих дітей спостерігається підвищена емоційність. Події, не дуже значні для звичайних дітей, можуть стати для цих учнів джерелом найяскравіших переживань, іноді навіть таких, що змінюють все життя дитини. В інших же випадках вона носить прихований, внутрішній характер, проявляючись у зайвої сором'язливості в спілкуванні, в труднощах засипання, а іноді і в деяких психосоматичних захворюваннях.

Для суттєвої частини обдарованих учнів є властивим так званий перфекціонізм, тобто прагнення досягти досконалості в виконанні навчальної діяльності. Іноді учень може годинами переробляти вже завершену роботу (твір, рисунок, модель), прагнучи досягти відомій лише йому досконалості. Хоча в цілому ця характеристика має вельми позитивний характер, перетворюючись у майбутньому в залог високого рівня професійних досягнень, тим не менше, і педагог і шкільний психолог мають ввести розумні обмеження на таку вимогливість до себе. Оскільки в протилежному випадку це перетворюється на певне «самоїдство», в невміння довести працю до кінця.

Свою особливість у обдарованих дітей має СО, тобто уявлення учня про свої сили, здібності, можливості. Часто СО у цих учнів дуже висока, проте іноді, у особливо емоційних дітей, вона відрізняється певною суперечливістю, нестабільністю – від дуже високої СО в одних випадках учень впадає в крайність в інших випадках, вважаючи, що він нічого не може і не вміє. Якщо учні зі стабільно високою СО потребують іноді в деякому «отямлення», то діти з нестійкою СО, навпаки, потребують психологічної підтримки.

Інша дуже важлива особливість особистості обдарованої дитини проявляється у прийнятті на себе відповідальності за результати своєї діяльності, тобто у внутрішньому локусі контролю. Як правило, дитина з такими підвищеними можливостями вважає, що саме в ній самій криється причина її успіхів і невдач. Ця риса обдарованої дитини, з одного боку, допомагає їй справлятися з можливими періодами неуспіху і є важливішим чинником поступального розвитку її неабияких здібностей. З іншого боку, ця ж риса веде до не завжди обґрунтованого почуття провини, самобичування, іноді навіть до депресивних станів.

Оскільки, як зазначалося вище, найбільш складно «побачити» дітей з творчими проявами, то саме на особливостях особистості цієї категорії обдарованих дітей зупинимося болем докладно.

Одна з основних особистісних характеристик дітей та підлітків з розвинутими творчими можливостями – автономність, труднощі, а інколи й неможливість діяти в групі, думати і діяти, поводитись так, як більшість. Дітей з творчими можливостями, в якій би галузі діяльності не виявлялася їх обдарованість, небагато в порівнянні з іншими людьми, які зазвичай орієнтуються на загальну думку, на принцип, що склався, на прийняті правила.

Хоча ця особистісна характеристика допомагає їм в діяльності і також в певному сенсі формує самі творчі можливості, тим не менш, саме вона робить їх незручними для оточуючих. Обдаровані діти цього типу поведуться менш передбачувано, ніж цього хотілося б оточуючим, що призводить іноді до конфліктів. Вчителю слід завжди враховувати цю конституційну особливість творчих дітей, правильно її оцінюючи і розуміючи.

В цілому, мабуть, можна говорити про деяку дезадаптивність дітей з творчими проявами обдарованості, їх недостатню включеність у соціальні норми і вимоги навчального середовища. Як показує досвід роботи з такими учнями, учні з творчими проявами помітно частіше, ніж всі інші обдаровані діти, знаходяться в зоні виховного ризику. Однак немає жодного сумніву, що при відповідній системі навчання і виховання ця проблема може бути успішно подолана.

Особистість вчителя є однією з головних умов, які безпосередньо впливають на розвиток обдарованості дитини, розкриття її, під час прихованого, інтелектуально-творчого потенціалу. Незважаючи на те, що виняткова роль вчителя підкреслюється в рамках навчання і розвитку учня, важливе значення, на

нашу думку, має його експертна оцінка обдарованості того чи іншого учня в процесі її загальної діагностики.

У дослідженнях багатьох психологів (В.М. Дружинін, О.М. Воронін, К. Хеллер та ін.) отримала підтвердження гіпотеза про адекватність оцінювання вчителем наявного рівня розвитку здібностей своїх учнів. Було виявлено, що важливим фактором, що робить істотний вплив на ступінь адекватності оцінок педагога є наявність спеціальних критеріїв, орієнтуючись на які педагог мав би можливість аналізувати інтелектуально-творчий потенціал тієї чи іншої дитини.

Отже, процес кваліметрії і діагностики педагогом рівня розвитку інтелектуальних і творчих здібностей учнів повинен стати невід'ємною частиною його розвиваючої роботи з класом.

2.2. Методи діагностики обдарованості

1. Спостереження як метод діагностики обдарованості. Працюючи з обдарованим учнем, не можна обійтися без спостережень індивідуальними проявами цієї обдарованості. Щоб судити про його обдарованість, потрібно виявити те поєднання психологічних здібностей, які властиві саме йому, тобто потрібна цілісна характеристика, що отримується шляхом різнобічних спостережень [183; 184].

Перевага спостереження і в тому, що воно може відбуватися в природних умовах, коли спостерігачеві може відкритися чимало тонкощів розвитку АО в тих, хто навчається.

Це досить простий і найбільш поширений з усіх об'єктивних методів в психології і педагогіці. Наукове спостереження безпосередньо стикається зі звичайним життєвим спостереженням. Необхідно тому перш за все встановити загальні основні умови, яким взагалі має задовольняти спостереження, щоб бути науковим методом.

Отже, до процедури спостереження висуваються такі вимоги:

- 1) визначення завдання і цілі (для чого? з якою метою?);
- 2) вибір об'єкта, предмета і ситуації (що саме спостерігати?);
- 3) вибір способу спостереження, що найменш впливає на досліджуваний об'єкт (учня) і найбільш забезпечує збір необхідної інформації (як спостерігати);
- 4) вибір способів реєстрації спостережуваного (як вести записи?);
- 5) обробка та інтерпретація отриманої інформації (який результат?).

Таким чином, перша основна вимога – наявність чіткої цільової установки, оскільки ясно усвідомлена мета повинна керувати спостерігачем. У відповідності з метою має бути визначений план спостереження, зафіксований у схемі. Плановість і систематичність спостереження складають саму істотну рису його як наукового методу. Вони повинні виключити елемент випадковості, властивий життєвому спостереженню.

Отже, об'єктивність спостереження залежить, перш за все, від його плановості та систематичності. І, якщо спостереження виходить з чітко усвідомленої мети, то воно має набути вибіркового характеру. Адже дійсно, спостерігати все взагалі в силу безмежного різноманіття існуючого абсолютно неможливо. Саме тому будь-яке спостереження має вибіркового, часткового характеру.

Привернемо увагу до таких основних вад методу спостереження. Установки, інтереси, психологічні стани, особистісні особливості спостерігача можуть досить сильно впливати на результат спостереження. Спотворюючи сприйняття подій тим більше, чим сильніше спостерігач орієнтується на підтвердження справедливості своєї гіпотези. Він сприймає вибірково тільки частину того, що відбувається. Тривале спостереження призводить до втоми, адаптації до ситуації, викликає почуття монотонності, що збільшує небезпечність неточних записів. Певні труднощі представляє інтерпретація отриманих результатів. І, нарешті, спостереження вимагає значних витрат часу.

Існує так званий природний експеримент, коли, наприклад, на уроці або заняттях гуртка організовується потрібна для дослідника обстановка, яка є для учнів абсолютно звичною, і коли він може викликати і повторювати досліджуване ним явище, наприклад, способи дії учнів в тих чи інших обставинах. Застосовують і так зване включене спостереження, коли сам спостерігач є учасником того, що відбувається.

Важливою віхою в осмисленні ролі спостережень і в розробці конкретних методичних прийомів опису спостережуваних фактів, складання психологічних характеристик випробуваних з'явилися праці О.Ф. Лазурського. Він розробив наступні правила складання психологічно-педагогічної характеристики, яких слід дотримуватися в процесі спостереження [184]:

- 1) спостерігач вибирає факти, уявляючи собі, принаймні в загальних рисах, який саме стан особистості характеризує дане проявлення;
- 2) записують тільки факти, і якщо окремі спостереження суперечать-чат один одному, протиріччя не слід згладжувати;
- 3) необхідно описувати також і ті зовнішні умови, при яких даний прояв було помічено.

О.Ф. Лазурський вказує на два можливих способи оформлення характеристик.

Перший спосіб, – полягає у зведенні фактичних даних до відомої послідовності, в порядку спланованої програми опису. Коли таке ґрунтовне зведення спостережень закінчено, залишається зробити резюме.

Другий спосіб, – коли дослідник, приступаючи до узагальнення отриманих результатів спостережень, не дотримується заздалегідь прийнятого порядку їх подання, а відразу ж висуває для аналізу ті риси, які, на його думку, є в даному випадку найбільш характерними, підкріплюючи свої висновки фактами.

З приводу другого типу характеристик О.Ф. Лазурський писав, що таким чином отримується відразу ж повна, пов'язана і закінчена характеристика, в якій всі розрізнені факти зведені в одне ціле і яка в той же час являє собою не бліду, абстрактну схему, а живий конкретний портрет конкретної особистості. Він вважав, що другий спосіб трудніший за перший, але дає більш яскраві, так би мовити, більш красиві характеристики.

План програми спостереження бажаний, потрібний, але він має бути ширшою, гнучкішою – нічого не нав'язувати випробуваному учню.

Спостереження не повинно бути занадто залежне від заздалегідь складеної інструкції, від намірів і очікувань; воно вимагає чуйності до новизни, до незвичайного.

2. Опитувальник для виявлення обдарованих учнів був створений О.М. Задориною [185, с. 161–163] на основі багатофакторної моделі обдарованості (К. Heller, W. Sierwald, C. Perleth).

Опитувальник включає в себе переліки основних параметрів різних сфер обдарованості: інтелектуальних здібностей, творчих здібностей (креативності), соціальної компетентності, психомоторних здібностей, художньої обдарованості.

Учителям пропонується, спираючись на переліки основних параметрів різних сфер обдарованості, виявити тих учнів, у яких ці параметри виражені, і проранжувати їх. При цьому необхідно порівняти учнів не одного класу, а всієї цієї вікової групи у школі.

Учителям, залученим до випробувань, також рекомендується в процесі виявлення обдарованих учнів:

- звертати особливу увагу на тих учнів, чийі здібності в навчальній діяльності ніяк не проявилися;
- не розглядати сформовану думку про учня як абсолютне, непохитне;
- звертати увагу на те, що в учня можуть проявлятися здібності в різних сферах навчальної діяльності.

Пропонований опитувальник є універсальним, не залежить від вікових особливостей, тому може бути використаний для виявлення обдарованих учнів, починаючи вже з першого класу. Адже, індивідуальні особливості проявляються в учнів з перших днів перебування в школі. Періодичний моніторинг здібностей учнів дозволить простежити за їх розвитком.

Основні параметри інтелектуальних здібностей:

- здатність до аналізу і логічного мислення;
- абстрактне мислення (здатність до узагальнень);
- математичні здібності;
- здатність до природничих наук (фізики, хімії, біології тощо);
- мовні здібності (багатий словниковий запас, свобода вираження думок, легкість оволодіння іноземними мовами);
- навчальні здібності (швидка кмітливість, хороша пам'ять, безпомилко-

ве відтворення, активність);

- технічні і конструкторські здібності;
- знання, що виходять за рамки шкільної програми, в одній або декількох галузях науки, мистецтва і т. Д.

Основні параметри творчих здібностей:

- допитливість, жага знань, інтерес до всього нового;
- винахідливість, фантазія, уява;
- альтернативне мислення;
- творче мислення, винахідливість, вигадка;
- гнучкість мислення, здатність розглядати і аналізувати проблемну ситуацію з різних точок зору;
- оригінальність мислення, схильність до незвичайних, нешаблонних рішень;
- самостійність і незалежність в судженнях і мисленні;
- самостійна робота над завданнями, пов'язаними з власними інтересами;
- широта і глибина інтересів;
- стійкість захоплень та інтересів.

Основні параметри соціальної обдарованості:

- здатність пристосовуватися до різних соціальних ситуацій;
- здатність до самоствердження, впевненість в собі;
- прояв ініціативи в соціальних ситуаціях;
- чуйність, здатність до співпереживання;
- здатність співпрацювати і вирішувати конфлікти;
- здатність керувати і приймати на себе відповідальність;
- товарицькість, популярність в класі.

Основні параметри музичних здібностей:

- почуття ритму і такту;
- музична пам'ять;
- здатність розрізняти висоту тону;
- акустична чутливість, здатність розрізняти відтінки звучання різних інструментів;
- здатність розпізнавати гармонію;
- здатність складати мелодію;
- здатність повторити голосом задану мелодію;
- радість від спілкування з музикою і від занять музикою;
- особливі здібності, які проявляються при грі на якомусь музика-льоном інструменті.

Основні параметри психомоторних здібностей:

- спритність пальців;
- спритність рук;
- спритність тіла;
- точність рухів і швидкість;

- витривалість при фізичному навантаженні;
- інтерес до точної механіки і практичних завдань;
- практичні нахили;
- здатності до креслення.

3. Опитувальник для виявлення обдарованих школярів, запропонований А.А. Лосевою [186], може бути застосованим для оцінки обдарованості учнів педагогами і батьками. Опитувальник включає характеристики 10 сфер, де ті, хто навчаються, можуть проявити свої здібності: інтелектуальної, академічних досягнень, творчої, літературній, артистичній, технічній, моторній, художній, соціальній.

Експертам, залученим до випробувань, пропонується оцінити за чотирибальною системою характеристики зазначених сфер прояву обдарованості.

Встановлено, що якщо якась характеристика властива учневі в найвищому ступені, виставляється 5 балів; 2 бали – найнижча оцінка.

Далі обчислюється середня арифметична для кожного випробуваного.

I. Інтелектуальна сфера

1. Висока пізнавальна активність, мобільність.
2. Швидкість і точність виконання розумових операцій.
3. Стійкість уваги.
4. Оперативна пам'ять – швидко запам'ятовує почуте або те, що прочитав без спеціального заучування, не витрачає багато часу на повторення того, що потрібно запам'ятати.
5. Навички логічного мислення: добре міркує, ясно мислить, не плутається в думках.
6. Багатство активного словникового запасу.
7. Швидкість і оригінальність вербальних (словесних) асоціацій. Добре вловлює зв'язок між однією подією та іншою, між причиною і наслідком. Добре розуміє недомовлене, здогадується про те, що часто прямо не висловлюється дорослими, але має на увазі. Вловлює причину вчинків інших людей, мотиви їх поведінки.
8. Виражена установка на творче виконання завдань.
9. Розвиненість творчого мислення і уяви.
10. Володіння основними компонентами уміння вчитися.
11. Здатність контролювати власну творчу діяльність, підвищений темп розумового розвитку.
12. Можливість передбачення результату діяльності.

II. Сфера академічних досягнень

1. Багатий словниковий запас, використання складних синтаксичних структур.
2. Підвищений інтерес до обчислень, математичних перетворень.
3. Підвищена увага до явищ природи, проведення дослідів.

4. Демонстрація розуміння причинно-наслідкових відносин.
5. Висловлює думки ясно і точно (усно і письмово).
6. Читає книги, статті, науково-популярні видання з випередженням своїх однолітків на рік-два.
7. Хороша «моторна» координація, особливо між зоровим сприйняттям і рукою (добре фіксує те, що бачить, і чітко записує те, що чує).
8. Читання науково-популярної літератури доставляє більше задоволення, ніж читання художньої.
9. Не сумує, якщо його проект не підтриманий або якщо його «експеримент» не вийшов.
10. Намагається з'ясувати причини і сенс подій.
11. Приділяє багато часу створенню власних «проектів».
12. Любить обговорювати наукові події, винаходи, часто замислюється про це.

III. Творча сфера

1. Висока продуктивність в різних видах діяльності.
2. Винахідливість у використанні матеріалів та ідей.
3. Схильність до завершеності і точності в заняттях.
4. Задає багато питань по цікавому предмету.
5. Любить малювати.
6. Виявляє тонке почуття гумору.
7. Не боїться бути не таким, як усі.
8. Схильний до фантазій, до гри.

IV. Літературна сфера

1. Може легко «побудувати» розповідь, починаючи від зав'язки сюжету і закінчуючи вирішенням будь-якого конфлікту.
2. Придумує щось нове і незвичайне, коли розповідає про події, все неістотне відкидає, залишає головне, найбільш характерне.
3. Вміє добре дотримуватися обраного сюжету, не втрачає основну думку.
4. Вміє передати емоційний стан героїв, їх переживання і почуття.
5. Вміє ввести в розповіді такі деталі, які важливі для розуміння події, про який йде мова, і в той же час не упускає основної сюжетної лінії.
6. Любить писати розповіді або статті.
7. Зображує в своїх розповідях героїв живими, передає їх почуття і настрої.

V. Артистична сфера

1. Легко входить в роль іншого персонажа, людини.
2. Цікавиться акторською грою.
3. Змінює тональність і вираження голосу, коли зображує іншу людину.
4. Розуміє і зображує конфліктну ситуацію, коли має можливість розіграти будь-яку драматичну сцену.
5. Передає почуття через міміку, жести, рухи.

6. Прагне викликати емоційні реакції у інших людей, коли про щось із захопленням розповідає.

7. З великою легкістю драматизує, передає почуття і емоційні переживання.

8. Пластичний і відкритий для всього нового, «не зациклюється» на старому. Не любить вже випробуваних варіантів, завжди перевіряє виниклу ідею і тільки після «експериментальної» перевірки може від неї відмовитися.

VI. Музикальна сфера

1. Відгукується дуже швидко і легко на ритм і мелодії.

2. Добре співає.

3. У гру на інструменті, в спів або танець вкладає багато енергії і почуттів.

4. Любить музичні заняття. Прагне піти на концерт або туди, де можна слухати музику.

5. Може співати разом з іншими так, щоб виходило злагоджено і добре.

6. У співі або музиці виражає свої почуття, стан.

7. Складає оригінальні, свої власні мелодії.

8. Добре грає на якомусь інструменті.

VII. Технічна сфера

1. Добре виконує різні завдання з ручної праці.

2. Цікавиться механізмами і машинами.

3. У світ його захоплення входить конструювання машин, приладів, моделей поїздів, радіоприймачів.

4. Може легко лагодити зіпсовані прилади, використовувати старі деталі для створення нових виробів, іграшок.

5. Розуміє причини «примх» механізмів, любить загадкові поломки.

6. Любить малювати креслення механізмів.

7. Читає журнали і статті про створення нових приладів і машин.

VIII. Моторна сфера

1. Тонкість і точність моторики.

2. Розвинена рухово-моторна координація.

3. Прагне до рухових занять (фізкультура).

4. Любить брати участь в спортивних іграх і змаганнях.

5. Постійно досягає успіху в якомусь виді спортивної гри.

6. У вільний час любить ходити в походи, грати в моторні ігри (хокей, футбол, баскетбол тощо).

IX. Сфера художніх досягнень

1. Виявляє великий інтерес до візуальної інформації.

2. Виявляє велику цікавість до серйозних занять в мистецькій сфері.

3. Малюнки та картини відрізняються різноманітністю сюжетів.

4. Серйозно відноситься до творів мистецтва, стає вдумливим і дуже серйозним, коли бачить гарну картину, чує музику, бачить незвичайну скульптуру, красиво і художньо виконану річ.

5. Оригінальний у виборі сюжету (в малюнку, творі, описі якої-небудь події), складає оригінальні композиції (з квітів, малюнків, каменів, марок, листівок тощо).

6. Завжди готовий використовувати будь-який новий матеріал для виготовлення іграшки, картини, малюнка, композиції, в будівництві дитячих будинків на ігровому майданчику, в роботі з ножицями, клеєм.

7. Коли має вільний час, охоче малює, ліпить, створює композиції, що мають художнє призначення (прикраса для будинку, одягу тощо).

8. Займається малюванням або ліпленням для того, щоб висловити свої почуття і настрої.

9. Любить працювати з клеєм, пластиліном, глиною, для того, щоб відобразити події або речі в трьох вимірах в просторі.

10. Цікавиться творами мистецтва, створеними іншими людьми, може дати свою власну оцінку і намагається відтворити побачене в своїх роботах.

Х. Соціальна сфера

1. Легко пристосовується до нової ситуації.

2. Завжди виконує свої обіцянки, відповідальний.

3. Відрізняється високою товариськістю з оточуючими.

4. Прагне до домінування серед однолітків.

5. Однолітки звертаються за порадою.

4. Методика оцінки загальної обдарованості О.І. Савенкова [187, с.167–170] має за мету оцінити загальну обдарованість дитини.

Методика має універсальний характер і пропонується як батькам, так і педагогам.

Інструкція: «Вам пропонується оцінити рівень сформованості дев'яти характеристик, що зазвичай спостерігаються в обдарованих дітей. Уважно вивчіть їх і дайте оцінку вашій дитині по кожному параметру, користуючись наступною шкалою:

5 – оцінювана властивість особистості розвинена добре, чітко виражена, виявляється часто в різних видах діяльності і поведінки;

4 – властивість помітно виражена, але виявляється мінливо, при цьому і протилежна їй властивість проявляється дуже рідко;

3 – оцінювана і протилежна властивість особистості виражені нечітко, в проявах рідкі, в поведінці і діяльності врівноважують один одного;

2 – більш яскраво виражена і частіше виявляється властивість особистості, протилежна оцінюваній;

1 – чітко виражена і часто виявляється властивість особистості, протилежна оцінюваній, вона фіксується в поведінці і у всіх видах діяльності;

0 – відомостей для оцінки даної якості немає (не маю).

1. Допитливість (пізнавальна потреба). Спрагу інтелектуальної стимуляції і новизни зазвичай називають допитливістю. Чим більше обдарована дитина,

тим більш виражено у неї прагнення до пізнання нового, невідомого.

Виявляється в пошуку нової інформації, нових знань, в прагненні задавати багато питань, в незгасаючій дослідницькій активності (бажання розбирати іграшки, досліджувати будову предметів, рослин, поведінку людей, тварин і ін.).

2. *Надчутливість до проблем.* «Пізнання починається зі здивування тому, що буденно» (Платон).

Здатність бачити проблеми там, де інші нічого незвичайного не помічають, – важлива характеристика творчо мислячої людини! Проявляється в здатності виявляти проблеми, ставити питання.

3. *Здатність до прогнозування.* Здатність уявити результат вирішення проблеми до того, як вона буде реально вирішена, передбачити можливі наслідки дії до його здійснення.

Виявляється не тільки при вирішенні навчальних завдань, а й поширюється на найрізноманітніші прояви реального життя: від прогнозування наслідків елементарних подій, які не дуже віддалені у часі, до можливостей прогнозування соціальних явищ.

4. *Словниковий запас.* Великий словниковий запас – результат і критерій розвитку розумових здібностей дитини.

Причому йдеться не лише про виявлення загальної великої кількості використуваних дитиною слів, а й в її умінні (прагненні) будувати складні синтаксичні конструкції, в характерному для обдарованих дітей вигадуванні нових слів для позначення нових, введених саме ними понять або уявних подій.

5. *Здатність до оцінки.* Здатність до оцінки – це перш за все результат критичного мислення. Передбачає можливість розуміння як особистих думок і вчинків, так і дій інших людей.

Виявляється в здатності об'єктивно характеризувати рішення проблемних завдань, вчинки людей, події і явища.

6. *Винахідливість.* Здатність знаходити оригінальні, несподівані рішення в поведінці і різних видах діяльності. Виявляється в поведінці дитини, в іграх і самих різних видах діяльності.

7. *Здатність міркувати і мислити логічно.* Здатність до аналізу, синтезу, класифікації явищ, подій, процесів, вміння струнко викладати свої думки.

Виявляється в умінні формулювати поняття, висловлювати власні судження.

8. *Наполегливість (цілеспрямованість).* Здатність і прагнення наполегливо рухатися до наміченої мети. Уміння концентрувати власні зусилля на предмет діяльності, незважаючи на наявність перешкод.

Виявляється в поведінці і у всіх видах діяльності дитини.

9. *Вимогливість до результатів власної діяльності (перфекціонізм).* Прагнення доводити продукти будь-якої своєї діяльності до відповідності найвищим вимогам.

Виявляється в тому, що дитина не заспокоюється до тих пір, поки не доведе свою роботу до найвищого рівня.

Обробка результатів. Природно, що отримуваний результат буде більш об'єктивним і всебічним, якщо ці позначки незалежно одна від одної поставлять і інші дорослі, які добре знають дитину. Поставлені позначки (або середнє арифметичні показники, обчислені за результатами оцінок кількох дорослих / педагогів) відкладемо на графіку (рис. 2.3). Ідеальний результат - правильний дев'ятикутник. Але у реального дитини при об'єктивній оцінці зазвичай виходить «зірочка» складної конфігурації. Цей графік дає наочне уявлення про те, в якому на-правлінні нам слід вести подальшу виховну і розвивальну роботу.

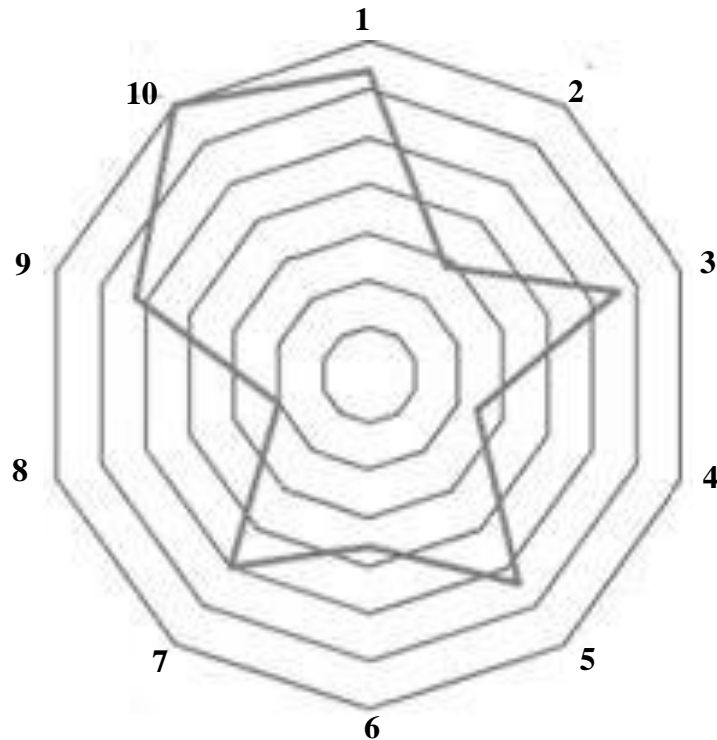


Рис. 2.3. Гіпотетичний приклад променевої діаграми-портрету обдарованого учня

5. Методику «Карта обдарованості» було створено А.І. Савенковим спеціально для батьків [187, с. 159-166]. Методика базується на багаторічних дослідженнях автора, а також досвіді провідних вчених.

Віковий діапазон випробуваних охоплює дітей і школярів від 5 до 10 років.

Інструкція

Перед вами 80 питань, систематизованих по 10 щодо самостійних сфер поведінки і діяльності дитини. Уважно вивчіть їх і дайте оцінку вашій дитині по кожному параметру, користуючись наступною шкалою:

(++) – якщо оцінювана властивість особистості розвинена добре, чітко виражена, проявляється часто;

(+) – властивість помітно виражена, але виявляється непостійно;

(0) – оцінювана і протилежна властивість особистості вашої дитини виражені не чітко, в проявах рідкі, в поведінці і діяльності врівноважують одна одну;

(-) – яскравіше виражена і частіше виявляється властивість особистості дитини, протилежна оцінюваній.

Оцінки слід ставити на аркуші відповідей. Оцінку за першим твердженням поміщаємо в першу клітку аркуша відповідей, оцінку по другому - в другу, і так далі. Всього у вас на відповіді має бути витрачено 10-15 хвилин.

Якщо вам важко дати оцінку, тому що у вас немає достатніх для цього відомостей, залиште відповідну клітку порожньою. Слід надалі уважно спостерігати за цією стороною діяльності дитини. А поки можете вважати, що ви отримали «2» за цим параметром «в батьківській школі».

Попросіть інших дорослих, які добре знають дитину, наприклад, бабусь і дідусів, дати свої оцінки за цією методикою. Потім можна легко обчислити середні показники, що зробить результати більш об'єктивними.

Перелік питань опитувальника:

1. Схильний до логічних міркувань, здатний оперувати абстрактними поняттями.
2. Нестандартно мислить і часто пропонує несподівані, оригінальні рішення.
3. Вчиться новим знанням дуже швидко, все «схоплює на льоту».
4. У малюнках немає одноманітності. Оригінальний у виборі сюжетів. Звичайно зображує багато різних предметів, людей, ситуацій.
5. Виявляє велику цікавість до музичних занять.
6. Любить складати (писати) розповіді або вірші.
7. Легко входить в роль будь-якого персонажа: людини, тварини і інших.
8. Цікавиться механізмами і машинами.
9. Ініціативний в спілкуванні з однолітками.
10. Енергійний, справляє враження дитини, що потребує великого обсягу рухів.
11. Виявляє велику цікавість і виняткові здібності до систематизації предметів і явищ.
12. Не боїться нових спроб, прагне завжди перевірити нову ідею.
13. Швидко запам'ятовує почуте і прочитане без спеціального заучування, не витрачає багато часу на те, що потрібно запам'ятати.
14. Стає вдумливим і дуже серйозним, коли бачить гарну картину, чує музику, бачить незвичайну скульптуру, красиву (художньо виконану) річ.
15. Чуйно реагує на характер і настрій музики.
16. Може легко побудувати розповідь, починаючи від зав'язки сюжету і завершуючи вирішенням дозволом будь-якого конфлікту.
17. Цікавиться акторською грою.
18. Може лагодити незначно зіпсовані прилади, використовувати старі деталі для створення нових виробів, іграшок, приладів.
19. Зберігає упевненість в оточенні незнайомих людей.
20. Любить брати участь в спортивних іграх і змаганнях.
21. Вміє добре викладати свої думки, має великий словниковий запас.

22. Винахідливий у виборі і використанні різних предметів (наприклад, використовує в іграх не тільки іграшки, але і меблі, предмети побуту та інші засоби).
23. Знає багато про такі події і проблеми, про які його однолітки зазвичай не знають.
24. Здатний складати оригінальні композиції з квітів, малюнків, каменів, марок, листівок тощо.
25. Добре співає.
26. Розповідаючи про щось, вміє чітко дотримуватися обраного сюжету, не втрачає основну думку.
27. Змінює тональність і вираження голосу, коли зображує іншу людину.
28. Любить розбиратися в причинах несправності механізмів, любить загадкові поломки і питання на «пошук».
29. Легко спілкується з дітьми і дорослими.
30. Часто виграє в різних спортивних іграх у однолітків.
31. Добре вловлює зв'язок між однією подією та іншою, між причиною і наслідком.
32. Здатний захопитися, піти «з головою» в проблему, що його цікавить.
33. Випереджає своїх однолітків у навчанні та розвитку на рік або два, тобто реально мав би вчитися в старшому класі, ніж вчиться зараз.
34. Любить використовувати який-небудь новий матеріал для виготовлення іграшок, колажів, малюнків, в будівництві дитячих будиночків на ігровому майданчику.
35. Вкладає багато енергії і почуттів у гру на інструменті, в пісню або танець.
36. Дотримується лише необхідних деталей в розповідях про подію, все неістотне відкидає, залишає головне, найбільш характерне.
37. Розігруючи драматичну сцену, здатний зрозуміти і зобразити конфлікт.
38. Любить малювати креслення і схеми механізмів.
39. Вловлює причини вчинків інших людей, мотиви їх поведінки. Добре розуміє недомовлене.
40. Бігає швидше за всіх в дитячому саду, в класі.
41. Любить вирішувати складні завдання, що вимагають розумових зусиль.
42. Здатний підійти до однієї і тієї ж проблеми з різних боків.
43. Виявляє яскраво виражену, різнобічну допитливість.
44. Охоче малює, ліпить, створює композиції, що мають художнє призначення (прикраси для будинку, одягу і т.д.), у вільний час, без спонуки дорослих.
45. Любить музичні записи. Прагнути піти на концерт або туди, де можна слухати музику.
46. Вибирає в своїх розповідях такі слова, які добре передають емоційний стан героїв, їх переживання і почуття.
47. Схильний передавати почуття через міміку, жести, рухи.
48. Читає (любить, коли йому читають) журнали і статті про створення нових приладів, машин, механізмів.

49. Часто керує іграми і заняттями інших дітей.
50. Рухається легко, граціозно. Має хорошу координацію рухів.
51. Спостережливий, любить аналізувати події і явища.
52. Здатний не тільки пропонувати, але і розробляти власні і чужі ідеї.
53. Читає книги, статті, науково-популярні видання з випередженням своїх однолітків на рік або два.
54. Звертається до малюнка або ліплення для того, щоб висловити свої почуття і настрій.
55. Добре грає на якомусь інструменті.
56. Вміє передавати в розповідях такі деталі, які важливі для розуміння подій (що зазвичай не вміють робити його однолітки), і в той же час, не упускає основної лінії подій, про які розповідає.
57. Прагне викликати емоційні реакції у інших людей, коли про щось із захопленням розповідає.
58. Любить обговорювати наукові події, винаходи, часто замислюючись про це.
59. Схильний приймати на себе відповідальність, що виходить за рамки, характерні для його віку.
60. Любить ходити в походи, грати на відкритих спортивних майках.
61. Здатний довго утримувати в пам'яті символи, букви, слова.
62. Любить пробувати нові способи вирішення життєвих завдань, не любить вже випробувані варіанти.
63. Вміє робити висновки і узагальнення.
64. Любить створювати об'ємні зображення, працювати з глиною, пластиліном, папером і клеєм.
65. У співі і музиці прагне виразити свої почуття і настрій.
66. Схильний фантазувати, намагається додати щось нове і незвичайне, коли розповідає про щось вже знайоме і відоме всім.
67. З великою легкістю драматизує, передає почуття і емоціональні переживання.
68. Проводить багато часу над конструюванням і втіленням власних «проектів» (моделі літальних апаратів, автомобілів, кораблів).
69. Інші діти вважають за краще вибирати його як партнера в іграх і заняттях.
70. Вважає за краще проводити вільний час в рухливих іграх (хокей, баскетбол, футбол тощо).
71. Має широке коло інтересів, ставить багато питань про походження і функції предметів.
72. Продуктивний, чим би не займався (малювання, твір історій, конструювання та ін.), здатний запропонувати велику кількість самих різних ідей і рішень.
73. У вільний час любить читати науково-популярні видання (дитячі енциклопедії та довідники), робить це з великим інтересом, ніж читає художні книги (казки, детективи і ін.).

74. Може висловити свою власну оцінку витвір мистецтва, намагається відтворити те, що йому сподобалося в своєму власному малюнку або створеній іграшці, скульптурі.

75. Складає власні, оригінальні мелодії.

76. Вміє в оповіданні зобразити своїх героїв дуже живими, передає їх характер, почуття, настрої.

77. Любить ігри-драматизації.

78. Швидко і легко освоює комп'ютер.

79. Володіє даром переконання, здатний вселяти свої ідеї іншим.

80. Фізично витриваліший за однолітків.

Таблиця 2.1

Матриця результатів застосування «Карти обдарованості»

А.І. Савєнкова

№ питання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Відповідь										
№ питання	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Відповідь										
№ питання	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Відповідь										
№ питання	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Відповідь										
№ питання	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Відповідь										
№ питання	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Відповідь										
№ питання	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
Відповідь										
№ питання	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
Σ										
Вид обдарованості	інтелектуальна	творча	академічна	художньо-образотворча	музична	літературна	артистична	технічна	лідерська	спортивна

Обробка результатів

Результати випробування збираються у спеціальну матрицю (табл. 2.1). Далі необхідно обрахувати кількість плюсів і мінусів по вертикалі (плюс і мінус взаємно скорочуються).

Результати підрахунків напишіть внизу, під кожним стовпцем. Отримані суми балів характеризують вашу оцінку ступеня розвитку у дитини наступних

видів обдарованості:

- 1) інтелектуальної;
- 2) творчої;
- 3) академічної (наукової);
- 4) художньо-образотворчої;
- 5) музичної;
- 6) літературної;
- 7) артистичної;
- 8) технічної;
- 9) лідерської;
- 10) спортивної.

Для більшої наочності можна накреслити графічний «профіль обдарованості» у вигляді так званої «променевої діаграми». Креслять десять осей, що виходять з однієї точки. Кожна з них відповідає певному виду обдарованості й на кожній відкладається певна кількість поділок, що відповідають кількості відповідей згідно «ключа». Поєднавши поставлені точки, ми отримаємо «профіль обдарованості», що наочно ілюструє рис. 2.4.



Рис. 2.4. Приклад профілю обдарованості за А.І. Савєнковим (модифікація методики А. де Хана і Г. Кафа):

а) – учні з високим рівнем здібностей;

б) – учні з низьким рівнем здібностей

6. Опитувальник креативності було розроблено Дж. Рензуллі (J.S. Renzulli) для діагностики і розвитку креативності обдарованих учнів. Для застосування на теренах СНД був адаптований Є.Є. Туник [188] і може бути використаним для виявлення обдарованих учнів у віковому діапазоні від 6 до 18 років.

Опитувальник креативності – це об'єктивний тест, що складається з десяти пунктів, список характеристик творчого мислення і поведінки, створений спеці-

льно для ідентифікації проявів креативності, доступних для зовнішнього спостереження.

Заповнення опитувальника потребує зазвичай 10-20 хвилин, в залежності від кількості випробуваних і їх досвідченості.

Кожен пункт оцінюється на основі спостережень експерта за поведінкою учня, який його цікавить, в різних ситуаціях (в класі, на заняттях, на зборах тощо).

Цей опитувальник дозволяє провести як експертну оцінку креативності різними особами: вчителями, психологом, батьками, соціальними працівниками, однокласниками і т.д., так і самооцінку учнями старших класів

Кожен пункт опитувальника оцінюється за шкалою, що містить чотири градації:

4 – постійно,

3 – часто,

2 – іноді,

1 – рідко.

Загальна оцінка креативності є сумою балів по десяти пунктам (мінімально можлива оцінка – 10, максимальна – 40).

Досліджувані творчі характеристики:

1. Надзвичайно допитливий в самих різних областях: постійно задає питання про будь-що і про все.

2. Висуває велику кількість різних ідей або рішень проблем; часто пропонує незвичайні, нестандартні, оригінальні відповіді.

3. Вільний і незалежний у вираженні своєї думки, іноді гарячий в суперечці; завзятий і наполегливий.

4. Здатний ризикувати; заповзятливий і рішучий.

5. Віддає перевагу завданням, пов'язаним з «грою розуму»; фантазує, володіє уявою («цікаво, що станеться, якщо ...»); маніпулює ідеями (змінює, ретельно розробляє їх); любить займатися застосуванням, поліпшенням і зміною правил і об'єктів.

6. Володіє тонким почуттям гумору і бачить смішне в ситуаціях, які не здаються смішними іншим.

7. Усвідомлює свою імпульсивність і приймає це в собі, більш відкритий сприйняттю незвичайного в собі (вільний прояв «типово жіночих» інтересів для хлопчиків; дівчинки більш незалежні і наполегливі, ніж їх однолітки); проявляє емоційну чутливість.

8. Має почуття прекрасного; приділяє увагу естетичним характеристикам речей і явищ.

9. Має власну думку і здатний її відстоювати; не боїться бути не схожим на інших; індивідуаліст, не цікавиться деталями; спокійно ставиться до творчого безладу.

10. Критикує конструктивно; не схильний покладатися на авторитетні думки без їх критичної оцінки.

У табл. 2.2 під номерами від 1 до 10 відзначені характеристики творчої прояви (креативності).

Таблиця 2.2

Приклад табуляції результатів застосування опитувальника Дж. Рензуллі

№ з/п	П.І.Б.	№№ творчих характеристик										Σ балів
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1												
2												
⋮												
⋮												
М												

Будь ласка, оцініть, використовуючи чотирьох-бальну систему, в якій мірі кожен учень має вищеписаних-ними творчими характеристиками. При цьому слід користуватися наведеною вище шкалою.

Отримані в наведений спосіб результати аналізуються за критеріями, поданими у табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Критерії рівнів креативності

Рівні креативності	Σ балів
Дуже високий	40–34
Високий	33–27
Нормальний, середній	26–21
Низький	20–16
Дуже низький	15–10

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Які більш характерні риси обдарованості вам відомі?
2. Дайте порівняльну характеристику більш відомим тестам і опитувальникам виявлення обдарованості тих, хто навчається.
3. Що таке перфекціонізм і як він проявляється в тих, хто навчається?
4. У чому полягає особливість навчальних завдань дивергентного типу?
5. Розкрийте сенс інтелектуального типу обдарованості.
6. Що таке креативність і як вона проявляється в процесі навчання?
7. У чому специфіка академічного типу обдарованості?
8. Як проявляється художній тип обдарованості?
9. У чому полягає актуальність лідерської / соціальної обдарованості?
10. Наведіть особливості психомоторної / спортивної обдарованості.
11. Як проявляється актуалізація у навчальному процесі?
12. Розкрийте зміст оперативної, довго термінованої, зовнішньої пам'яті.

Глава 3. СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ВСТАНОВЛЕННЯ ІНДИКАТОРІВ ВИНИКНЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНOSTI

3.1. Розширена модель проблемної ситуації, що може виникнути в навчально-виховному процесі

Будь-який НВП є цілеспрямованим [203-207 та ін.], і якщо його реальний стан не відповідає БКР, то виникає проблема, оскільки [42]:

а) функціонування НВП на даний момент часу не забезпечує досягнення поставленої цілі;

б) функціонування НВП не забезпечує досягнення поставленої цілі у майбутньому;

с) необхідно визначити ціль діяльності.

Поняття проблемної ситуації незвичайно розповсюджене у психолого-педагогічній практиці. Зазвичай проблемна ситуація уявляється як усвідомлення, що виникає при виконанні деякого практичного чи теоретичного завдання, коли виявляється, що раніш накопиченого навчального потенціалу є недостатнім, коли виникає суб'єктивна потреба в нових знаннях. Причому ця потреба реалізується через цілеспрямовану пізнавальну активність.

Наведена дефініція є базовою для розроблення методологічного забезпечення навчального процесу, однак не торкається проблем управління цим процесом. Тому існує нагальна потреба у формалізації і аналізі проблемної ситуації, виниклої в НВП, саме з позицій його керування. Зазвичай такого роду управління відбувається за допомогою математичної моделі проблемної ситуації, в якій мають бути висвітлені усі основні елементи, потрібні для формування і розуміння стратегії поведінки учасників цього процесу в під час усунення зазначеної ситуації. На сьогодні найбільш популярною є подана у праці [190] модель проблемної ситуації, що добре описує процес функціонування будь-яких гуманістичних систем. Нагадаємо, що визначення таких систем, спираючись на [40], розглядалося у вступі.

Отже, в контексті цього методичного посібника гуманістична – це така система, до складу яких входять об'єкти і суб'єкти НВП [41], що й визначає виправдану зацікавленість до урахування впливу ЛЧ на ефективність функціонування цих систем, зокрема освітянських.

Спираючись на результати досліджень і рекомендації, подані в працях [190, 206, 210 та ін.], вважаємо доцільним розробити модель проблемної ситуації у досліджуваному НВП у вигляді кортежу, що відображає взаємний зв'язок основних елементів процесу ПР та послідовність формування окремих завдань з управління цим процесом. Дослідження з виявлення особливостей робочого

навчального середовища та досвід науково-педагогічної діяльності авторів цієї публікації вказують, що більш часто цитований кортеж з праці [190] може бути суттєво розширений таким чином [208, 209]:

$$S_0 = \left\langle \begin{array}{c} A^*, B, S, M_A, M_B, \Lambda^*, T, G^*, L^*, H^*, \Psi^*, W^*, K^*, \\ f_{UF} \quad L, P^*, \theta^*, R, O, V, PS, MS \end{array} \right\rangle, \quad (3.1)$$

де $*$ – позначка складників базової моделі проблемної ситуації, що вдосконалюється;

A^* – множина стратегій педагогічного персоналу під час здійснення професійних обов'язків: $A^* = (A^*_1, A^*_2, \dots, A^*_T)$;

B – множина стратегій об'єктів НВП (учнів, студентів, слухачів), що опановують знаннями: $B = (B_1, B_2, \dots, B_B)$;

S – множина альтернативних ситуацій, потрібна для додаткового опису виниклої проблеми: $S = (S_1, S_2, \dots, S_K)$;

M_A – множина цілей (БКР), у тому числі їх ієрархія, що досягаються в процесі розв'язання досліджуваної проблемної ситуації суб'єктами НВП: $M = (M^1_A, M^2_A, \dots, M^T_A)$;

M_B – множина цілей (БКР), у тому числі їх ієрархія, що досягаються в процесі розв'язання досліджуваної проблемної ситуації об'єктами НВП:

$$M_B = (M^1_B, M^2_B, \dots, M^O_B);$$

Λ^* – множина визначених / невизначених чинників (накопичений учнями навчальний потенціал, здібності до навчання, забезпечення навчального процесу методичними матеріалами, наявність сучасних інформаційних технологій, досвід педагогічного персоналу тощо);

T – резерв часу, що має у своєму розпорядженні учасники НВП для обмірковування проблемної ситуації і ПР;

G^* – множина результатів діяльності з управління НВП;

n^* – вектор ознак результату діяльності $g^* \in G^*$, тобто кількісний вираз результатів навчання (РНД / РАО);

H^* – модель (відображення), що ставить у відповідність множині стратегій A^* і множині чинників Λ^* – множині результатів $n^* (G^*)$;

Ψ^* – оператор відповідності «результат – показник»;

W^* – показник ефективності діяльності;

K^* – критерій ефективності;

$f^*_{UF}(n)$ – ОФК (utility function), яка визначає ОНД, а саме ставлення до ризику (attitude to risk). Зазначимо, що дослідженням $f^*_{UF}(n)$ у гуманістичних системах (авіаційних транспортних і освітянських) займається під керівництвом проф. О. М. Реви невелика група вчених України, Азербайджану, Казахстану [8, 12, 42, 97, 71, 72, 75, 76, 79, 81, 99, 102, 104, 110, 211, 209 та ін.];

P^* – модель СП – формалізоване уявлення учасників НВП як ЛПР про

«найкращий» і «найгірший» елемент у множині кожного складника, а отже, і про їх упорядкований (ранжируваний) ряд, що, у свою чергу, утворюють певну множину D :

$$D = \langle A^*, A^*, G^*, Y^*, W^*, K^* \rangle; \quad (3.2)$$

θ^* – уся інша інформація про ПС, умови проведення НВП, стан його учасників, показники клімату навчального середовища та ін.;

R – ресурси, потрібні для ПР (економічні, технічні, правові, нормативні, психофізіологічні, рівень ПП педагогічного персоналу, набутий РНД тих, хто навчається, і т. под.);

O – множина обмежень на ПР під час проведення НВП: $O = (O_1, O_2, \dots, O_l)$, що визначаються психофізіологічним станом учасників НВП, характеристиками застосовуваних інформаційних технологій (ІТ), правовими і соціальними нормами тощо;

V – технічні можливості автоматизованої системи (АС) підтримки рішень і управління НВП;

PS – множина субмоделей (private submodels), витікаючих з детального аналізу взаємного впливу складових кортежу (3.1):

- отримання результатів;
- аналізу результатів;
- структуризації початкової інформації;
- аналізу невизначеності;
- формування початкової множини стратегій;
- моделювання мети операції тощо;

MS – множина шкал вимірювання (measuring scale), потрібних для отримання кваліметричних оцінок показників і характеристик НВП. Адже дійсно, з постулатів теорії кваліметрії і аналізу вимірювальних властивостей застосовуваних у цьому процесі шкал [8, 12, 31, 144, 189, 211, 212 та ін.], витікає, що тільки для дослідження показників і характеристик НВП слід використовувати як мінімум п'ять шкал:

а) найменувань (номінальну) – для умовного розрізнення і розпізнавання цих показників і характеристик;

б) впорядкування (ранжирування) – для визначення їх порівняльної (рангової) значущості;

с) відносин і абсолютної – для проведення відповідного кількісного аналізу показників і характеристик НВП;

д) лінгвістичної – для проведення якісного порівняльного аналізу показників і характеристик НВП.

Наведеним критеріям різною мірою задовольняють національна 4-хбальна, європейська «полегшена» ECTS, 9-тибальна стенографічна, 10-тибальна стенографічна, 12-тибальна, 100-бальна, 200-бальна шкали тощо.

Таким чином, базова модель [190] розширена майже удвічі, що сприяє більш повному і всебічному аналізу проблемної ситуації під час ПР у НВП.

Модель P було введено в кортеж, оскільки досліджуваний НВП є гуманістичним. Однак, вона є також і активно-організаційною, оскільки функціонує у певних просторових та функціональних обмеженнях та включає АО-ЛПР або групу людей (льотні екіпажі, ДЗ як малі групи АО), які підтримують їх життєздатність та керування, а також ресурси (матеріальні, енергетичні, інформаційні тощо) [213-219 та ін.].

Виходячи з наведеного і враховуючи нагальну необхідність застосовувати саме проактивну стратегію, прийняту для превентивного врахування впливу ЛЧ на ефективність протікання НВП, нами пропонується алгоритм аналізу ПС і ПР, поданий на рис. 3.1.

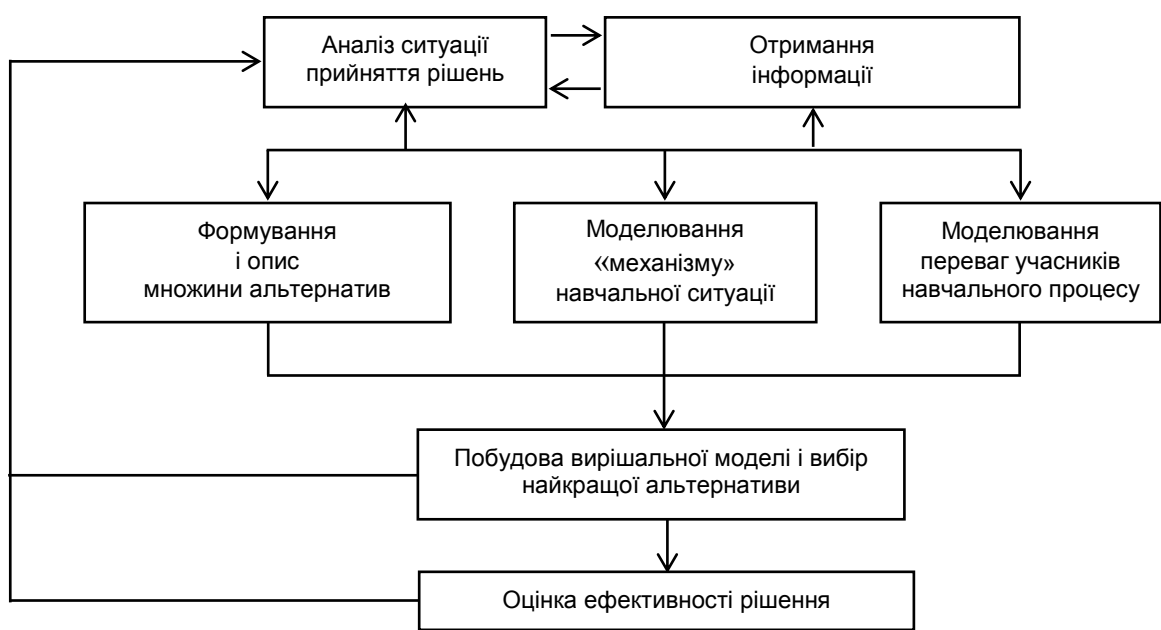


Рис. 3.1. Узагальнений алгоритм аналізу і моделювання задач прийняття рішень в навчально-виховному процесі

За допомогою моделі (3.1) вирішуються важливі окремі (частинні) задачі, пов'язані з такими процедурами [190, 208, 210, 220]:

- отримання результатів:

$$\psi : L/H : A \times A \xrightarrow{\theta} L \quad G \xrightarrow{\theta} W ; \quad (3.3)$$

- аналізу результатів:

$$P \xrightarrow{K} K : A \xrightarrow{W} A^* ; \quad (3.4)$$

- структуризації початкової інформації, коли здійснюється проблемний аналіз як інформаційна ланка між проблемою і проблемною ситуацією:

$$\langle \theta; \theta_{M_0}, \theta_A, \theta_\Lambda, \theta_P \rangle = \theta_{P_G}, \theta_{P_{Y_0}}, \theta_{P_{A_0}}, \theta_{P_{\Lambda_0}}, \theta_{P_K}, \quad (3.5)$$

де θ_P – частина загальної інформації, що стосується переваг об'єкта і суб'єкта НВП на його характеристиках і показниках;

– аналізу невизначеності:

$$\langle \theta_{M_0}; \Lambda, \theta_\Lambda \rangle; \quad (3.6)$$

– формування початкової множини стратегій:

$$\langle \theta_{M_0}; \theta_A, \theta_\Lambda, \theta_{P_A}, \Lambda, A \rangle; \quad (3.7)$$

– моделювання мети операції:

$$\langle \theta_{M_0}, \Lambda, A, n^{номр.}, n_G, P_W, P_K, W, K \rangle. \quad (3.8)$$

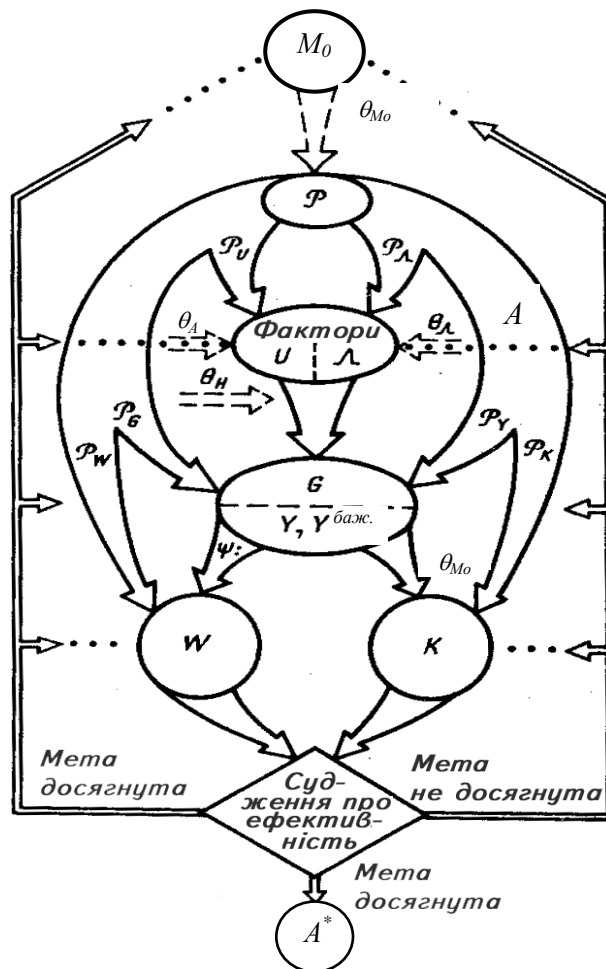


Рис. 3.2. Універсальна модель проблемної ситуації

Компонента A як самостійний елемент-складник у моделі ПС (3.1) вказує, що множина невизначених чинників під час ПР буде або обов'язково встановлена (тобто задана з зовні), або їх пошук буде визначатися окремою ЗПР (наприклад, вибір складності навчального матеріалу). Тому проблема вибору показників ефективності w пов'язана із визначенням виду функції відповідності $\rho(\cdot)$ результатів операції $n(G)$ потрібному результату n^{nomp} .

Взаємозв'язок розглянутих компонент моделі проблемної ситуації (3.1) в цілому ілюструє рис. 3.2, де M_0 – мета діяльності АО.

На практиці часто виявляється ситуація, коли апріорне завдання одного з критеріїв ефективності K (рис. 3.2) призводить до виділення певної множини альтернатив, які вважаються «не гіршими» за інші. Тоді для однозначного вибору найкращої альтернативи необхідно сформулювати складний критерій – вирішальне правило, яке встановлюється на множині $G-P_G$, $n-P_n$, $W-P_W$ і т.п., та включає як формальні, так і неформальні вказівки та рекомендації щодо ПР [8, 12, 190].

3.2. Методичні рекомендації щодо встановлення і аналізу основних навчальних домінант

Таким чином, як було вище обґрунтовано, що динаміка зміни ОНД відповідно до ланцюжка «несхильність → байдужість → схильність до ризику» є одним з індикаторів виникнення синергетичного ефекту в навчальному процесі, що вказує на якісні перетворення на ставлення учнів до результатів навчання. Тобто, йдеться про збільшення мотивації на досягнення успіху в процесі розвитку АО. Враховуючи важливість наведеного, саме тому методології встановлення і аналізу цих домінант й присвячено цей параграф.

3.2.1. Особливості звичайної технології встановлення і аналізу основних навчальних домінант

Поняття «ОНД» – адаптована для потреб досліджень НВП і запозичена з теорії ПР дефініція «основна домінанта ПР (ОДПР)», Її зміст нерозривно пов'язаний з поняттям корисності, задоволеності, прийнятності. Відповідно до постулатів цієї теорії [62-65 та ін.] під корисністю розумітимемо деяку величину показника / характеристики НВП, яка надає певне задоволення користувачу (об'єкту / суб'єкту) цього процесу [8; 12; 26; 58; 66; 67 та ін.].

Основна навчальна домінанта проактивно пояснює вплив ЛЧ на ПР у НВП в умовах ризику. Йдеться про вирішення «закритої» задачі ПР (ЗПР) шляхом побудови за обмеженою кількістю точок (п'ятьма) оціночної функції корисності (ОФК) характеристик та показників НВП з аналізу такого роду ОФК ви-

являється ОНД, тобто ставлення суб'єкта чи об'єкта НВП до ризику, а саме схильність, несхильність, байдужість. Причому в рамках перших двох типів ОНД учасники НВП, як особи, які ПР (ОПР) відрізняються також за силою (мірою) схильності / несхильності (постійна, пропорційна, спадаюча, зростаюча) до ризику [68; 69].

Зазначена інформація є важливою як для прогнозування поведінки учнів (студентів, слухачів), так і для корекції їх навчання з урахуванням відповідних домінант.

Технологія побудови шуканих ОФК $f_{UF}(n)$ оцінок будь-якої бальної шкали розмірністю n така. Приймаємо що ОФК змінюється в таких межах: $f_{UF}(n)=[0, 1]$. Природно, що мінімальній (найгіршій) оцінці шкали надається й найменша можлива корисність (бажаність, привабливість, прийнятність): $n=n_{min}$: $f_{UF}(n=n_{min})=0$.

Не менш природно, що максимальній (найкращій) оцінці шкали надається найбільша можлива корисність (бажаність, привабливість, прийнятність): $n=n_{max}$: $f_{UF}(n=n_{max})=1$.

Далі відповідно до рис. 3.3, а) знаходиться детермінований еквівалент лотереї (ДЕЛ) з корисністю 0,5.

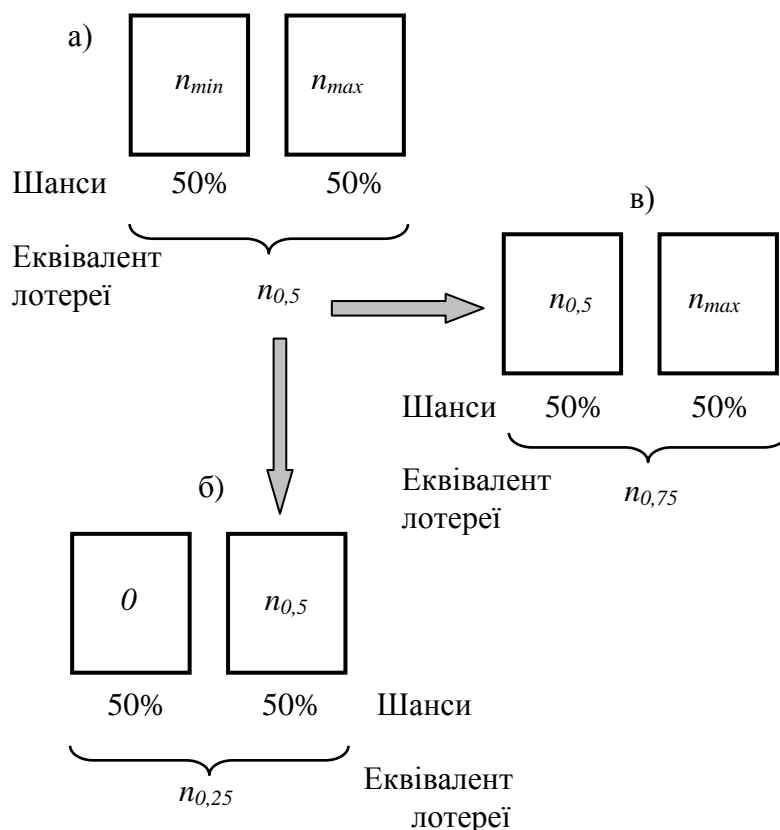


Рис. 3.3. Приклад штучних лотерей для визначення характерних точок оціночної функції корисності оцінок будь-якої бальної шкали кваліметрії знань: а) – лотерея для встановлення детермінованого еквівалента лотереї з корисністю 0,5, б) – для встановлення детермінованого еквівалента лотереї з корисністю 0,25, в) – для встановлення детермінованого еквівалента лотереї з корисністю 0,75.

Зазначений еквівалент описує таку незвичайно розповсюджену навчальну ситуацію, коли учень відмовляється від оцінки, що йому пропонує педагог за результатами відповіді і претендує на додаткове питання з метою покращити результати. Зі свого боку педагог готовий йти йому на зустріч за таких умов:

- 1) пропонована оцінка анулюється;
- 2) за умов правильної відповіді учень отримає максимальну оцінку по використовуваній шкалі n_{max} . Тобто, наприклад, для 12-тибальної шкали йдеться про $n_{max}=12$ балів;
- 3) за умов неправильної відповіді учень отримає мінімальну оцінку по шкалі n_{min} . Для тієї ж самої 12-тибальної шкали йдеться про $n_{min}=1$ бал. Знову ж підкреслюємо, що відповідно до умов розв'язання сформульованої навчальної ПС повернутися до оцінки РНД учня, раніш запропонованої педагогом, вже неможливо.

Порушується питання, яку ж саме оцінку має запропонувати педагог учневі, щоби йому було байдуже: чи отримати її напевно чи прийняти участь у лотереї (рис. 3.3, а), де з рівними шансами 50%–50% правильної / неправильної відповіді можна отримати оцінку, яка абсолютно влаштовує / не влаштовує учня. Зазначена оцінка й визначає ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n_{0,5}$), для якого $n=n_{0,5}$: $f_{UF}(n_{0,5})=0,5$. Отримане в наведений спосіб значення ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n=n_{0,5}$) ще двічі застосовується для встановлення ДЕЛ з корисністю 0,25 ($n=n_{0,25}$) і 0,75 ($n=n_{0,75}$): $f_{UF}(n_{0,25})=0,25$ і $f_{UF}(n_{0,75})=0,75$.

По отриманих п'ятьох точках ($n_0, n_{0,25}, n_{0,5}, n_{0,75}, n_1$) й будується шукана ОФК континууму оцінок досліджуваної бальної шкали. З порівняння цих ОФК із типовими (рис. 3.4), що мають відповідний сенс (табл. 3.1), й визначається тип ставлення до ризику, тобто, ОНД [8; 65; 70]. Зміст наступної табл. 3.2 сприяє кращому розумінню і аналізу емпіричних ОФК, з яких встановлюються ОНД.

Враховуючи наведене, слід констатувати, що з досвіду досліджень [8; 12; 42; 43; 66; 67; 71-77; 79-84 та ін.] витікає, що найбільш поширеними ОФК є такі, що визначають пряме ставлення ЛПР до ризику: схильність, несхильність, байдужість (рис. 3.5).

Якщо за якимось обставинами, спираючись на зовнішній вид отриманої емпіричної ОФК, складно встановити тип ставлення випробуваного до ризику, то відповідний висновок щодо зазначеного ставлення робиться, спираючись на обчислене значення так званої *надбавки за ризик* (НР) [68; 190].

З іншого боку, реальний спектр ОФК, насправді ширший навіть за той, що поданий на рис. 3.4, тому більш ґрунтовними мають бути і відповідні рекомендації щодо визначення ОНД на континуумі спектру оцінок бальної шкали оцінювання знань.

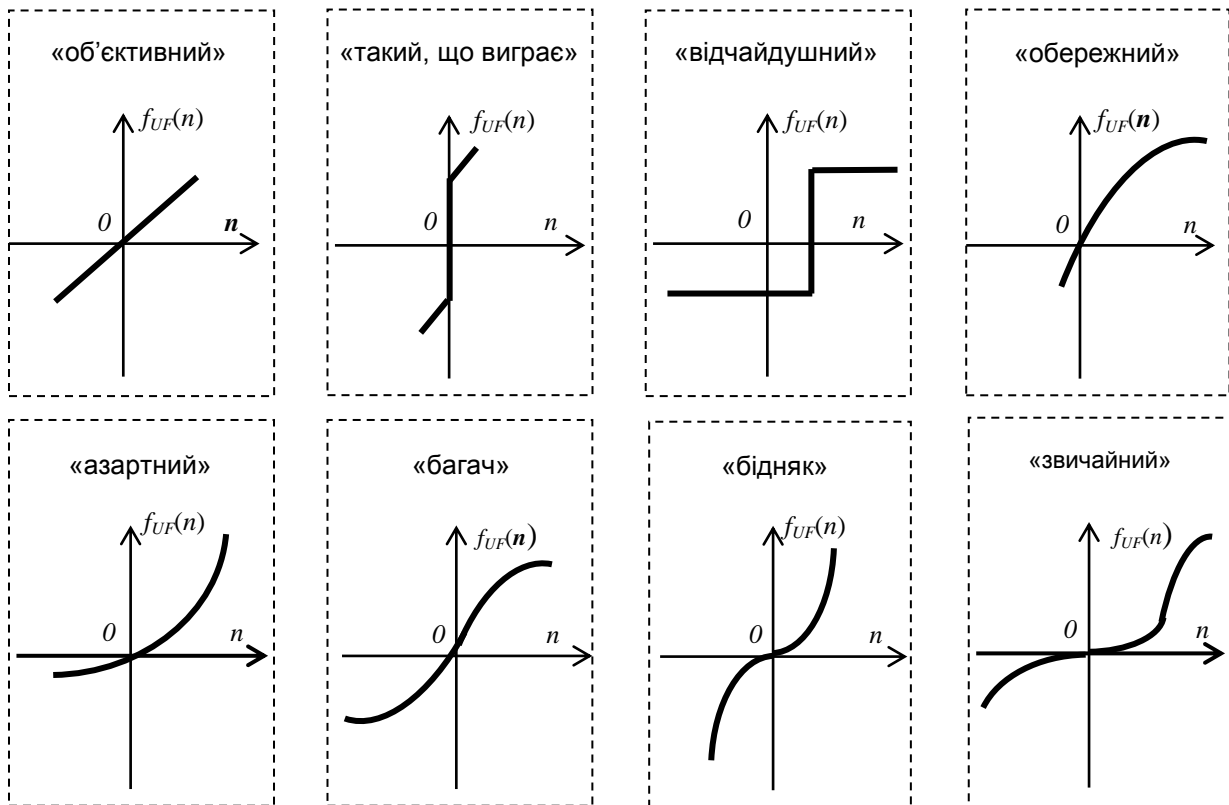


Рис. 3.4. Спектр типових оціночних функцій корисності людини, яка приймає рішення, з різною психологічною домінантою

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика типових оціночних функцій корисності

Характеристика особи, яка приймає рішення	Характеристика оціночної функції
1	2
«Об'єктивний»	Характеризується лінійністю і зростанням. Складається з однієї частини. Точок перегину немає. Схематично графік описується, як «зростання».
«Такий, що виграє»	Характеризується трьома зростаючими складовими. Друга зростає швидше за першу й третю. Точка перегину між складовими різка, або навіть являє собою точку розриву. Схематично графік описується, як «зростання, стрибок, зростання».
«Відчайдушний»	Краще за все описується терміном з теорії автоматичного керування «ступінчаста» [92]. Дві частини із стабільними рівнями, причому рівень першої частини нижчий за рівень другої частини. Точка перегину є точкою розриву. Схематично графік описується, як «плато, стрибок, плато».
«Обережний»	Яскраво виражена функція натурального логарифму (із точністю до лінійних перетворень) [78]. Єдина складова без точок перегину. Схематично графік описується, як «зростання із уповільненням».

1	2
«Азартний»	Яскраво виражена експонента (із точністю до лінійних перетворень). Єдина складова без точок перегину. Схематично графік описується, як «зростання із прискоренням».
«Багач»	Яскраво виражена коренева функція із непарним ступенем кореня (із точністю до лінійних перетворень). Складається з двох частин. Перша складова має додатні похідні першого та другого порядку. Друга складова має додатну похідну першого порядку та від'ємну похідну другого порядку. Точка перегину нерозривна. Схематично графік описується, як «зростання із прискоренням, зростання із уповільненням».
«Бідняк»	Яскраво виражена степенева функція із непарним ступенем (із точністю до лінійних перетворень). Складається з двох частин. Перша складова має додатну похідну першого порядку та від'ємну похідну другого порядку. Друга складова має додатні похідні першого та другого порядку. Точка перегину нерозривна. Схематично графік описується, як «зростання із уповільненням, зростання із прискоренням».
«Звичайний»	Нелінійна функція із двома складовими. Перша з них плавно зростає подібно до функції натурального логарифму. Друга, - різко зростає подібно до кореневої функції із непарним ступенем кореня на проміжку від 0 до $+\infty$. Точка перегину нерозривна. Графік описується, як «повільне зростання із уповільненням, швидке зростання із уповільненням».

Таблиця 3.2

**Схематичні описи функцій домінанти поведінки оператора
в умовах ризику**

Основна домінанта	Лінійність	Стрибки / розриви	Складові частини
1	2	3	4
«Об'єктивний»	+	+	1
«Такий, що виграє»	+	+	2
«Відчайдушний»	+	-	2
«Обережний»	-	-	1
«Азартний»	-	-	1
«Багач»	-	-	2
«Бідняк»	-	-	2
«Звичайний»	-	-	2

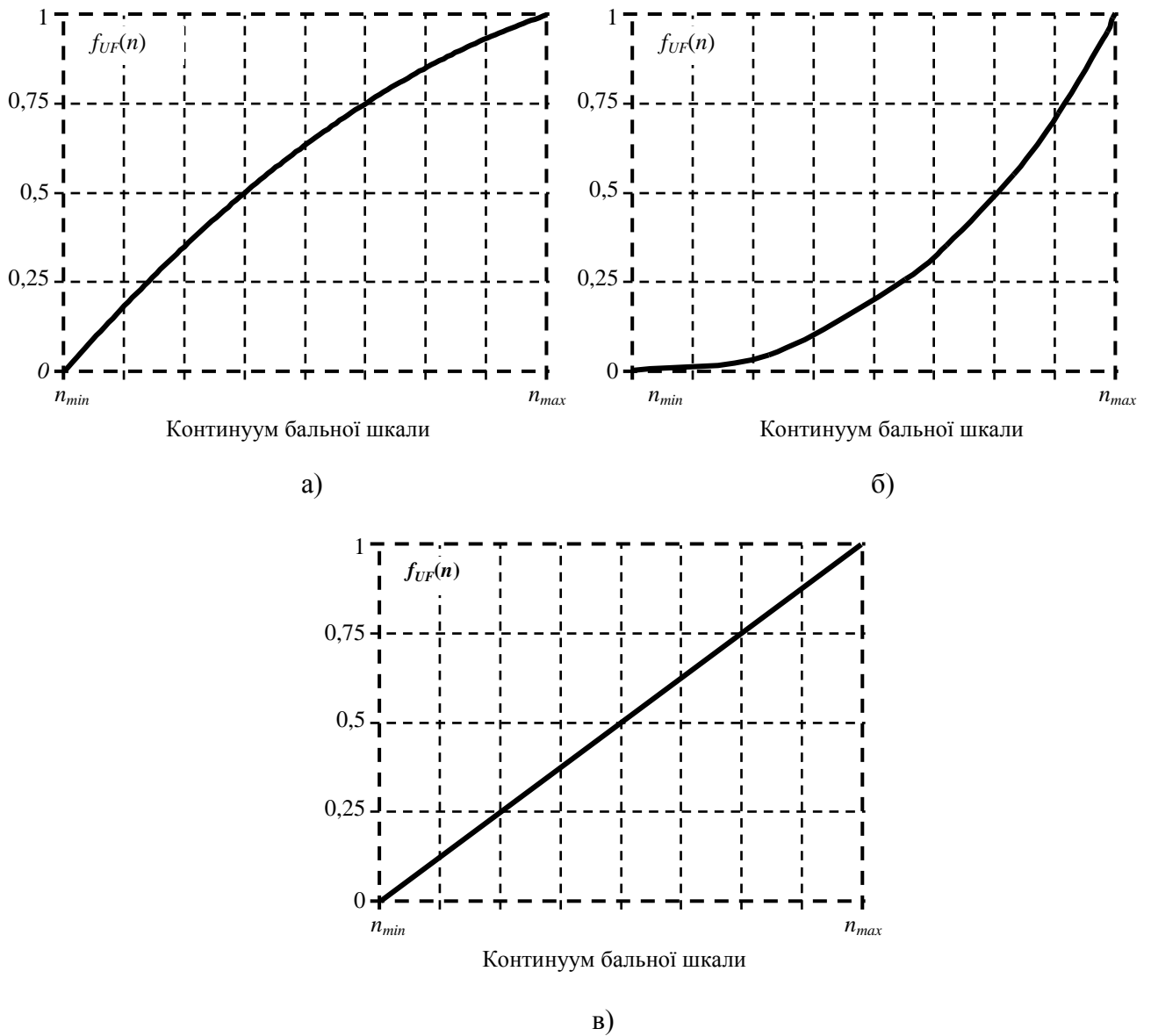


Рис. 3.5. Загальний вид оціночних функцій корисності оцінок бальних шкал:
 а) – неохильність до ризику, б) – схильність до ризику,
 в) – байдужість до ризику

Наведене враховує співвідношення медіани усього континууму досліджуваної шкали оцінювання РНД / РАО і ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n_{0,5}$):

$$NP = \bar{n} - n_{0,5} = \begin{cases} > 0 & \text{неохильність до ризику} \\ < 0 & \text{схильність до ризику} \\ = 0 & \text{байдужість до ризику} \end{cases}, \quad (3.9)$$

де \bar{n} – середній виграш лотереї на рис. 3.3, а):

$$\bar{n} = 0,5 \cdot n_{min} + 0,5 \cdot n_{max} = 0,5 \cdot n_{min} + n_{max} \quad (3.10)$$

З наведеного витікає, що при встановленні ОНД дослідникам і практичним педагогам зазвичай рекомендується орієнтуватися усього на одну характерну точку ОФК, яка відповідає ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n_{0,5}$).

При цьому не враховуються можливі зміни думок випробуваних учнів на окремих інтервалах шкали оцінювання знань. Таким чином, йдеться про можливі точки перегину, які відповідно до рекомендацій праць [8; 12; 65] нібито досліджуються на рис. 3.6.

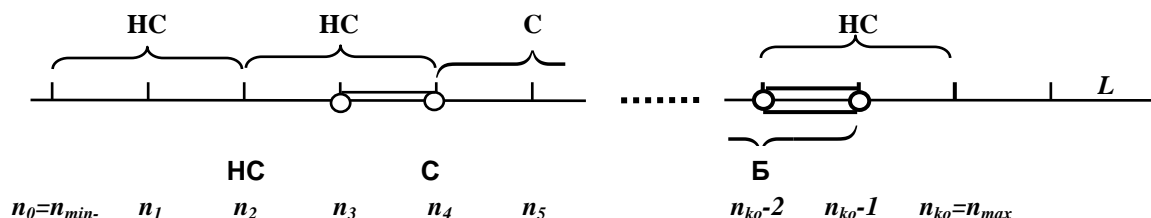


Рис. 3.6. Схема розбиття континууму оцінок бальної шкали оцінювання знань на інтервали з постійним типом ставлення учнів до ризику:
С – схильний, НС – несхильний, Б – байдужий.

3.2.2. Алгоритми і методика виявлення типу ставлення до ризику як основної навчальної домінанти учнів

Розглянемо алгоритми розподілу області можливих значень результату навчальної діяльності учнів на інтервали, що відповідають його незмінному ставленню до ризику. В контексті нашої праці під ризиком розумітимемо можливість настання небажаної ситуації у НВП, наприклад отримання учнем незадовільної оцінки. Причому у загальному випадку ці «небажані» ситуації можуть відрізнятися в уяві об'єктів і суб'єктів цього процесу.

Виходячи з порівняльної характеристики опису ОФК показників РАО / РНД (табл. 3.7), розглянемо алгоритму виявлення типу ставлення до ризику.

Таблиця 3.3

Порівняльна характеристика опису оціночних функцій корисності осіб, схильних, несхильних та байдужих до ризику

Ставлення до ризику	Значення детермінованого еквівалента лотереї	Характеристика оціночної функції
1	2	3
Несхильність	$L_F < m_l[n]$	Строго увігнута: $f_{UF}(n_F) = M_l[f_{UF}(n)] < f_{UF}(M_l[n])$
Схильність	$L_F > m_l[n]$	Строго опукла: $f_{UF}(n_F) = M_l[f_{UF}(n)] > f_{UF}(M_l[n])$
Байдужість	$L_F = m_l[n]$	Лінійна: $f_{UF}(n_F) = M_l[f_{UF}(n)] = f_{UF}(M_l[n])$

Алгоритм 1 встановлення ОНД на показниках РАО / РНД тих, хто навчається, наочно ілюструє рис. 3.7. При цьому встановлення інтервалів $[L_{i-1}, L_{i+1}]$, на яких змінюється ставлення того, хто навчається, до ризику, тобто інтервалів які містять точки перегину ОФК (блок 11 рис. 3.7), відбувається відповідно до рис. 3.6.

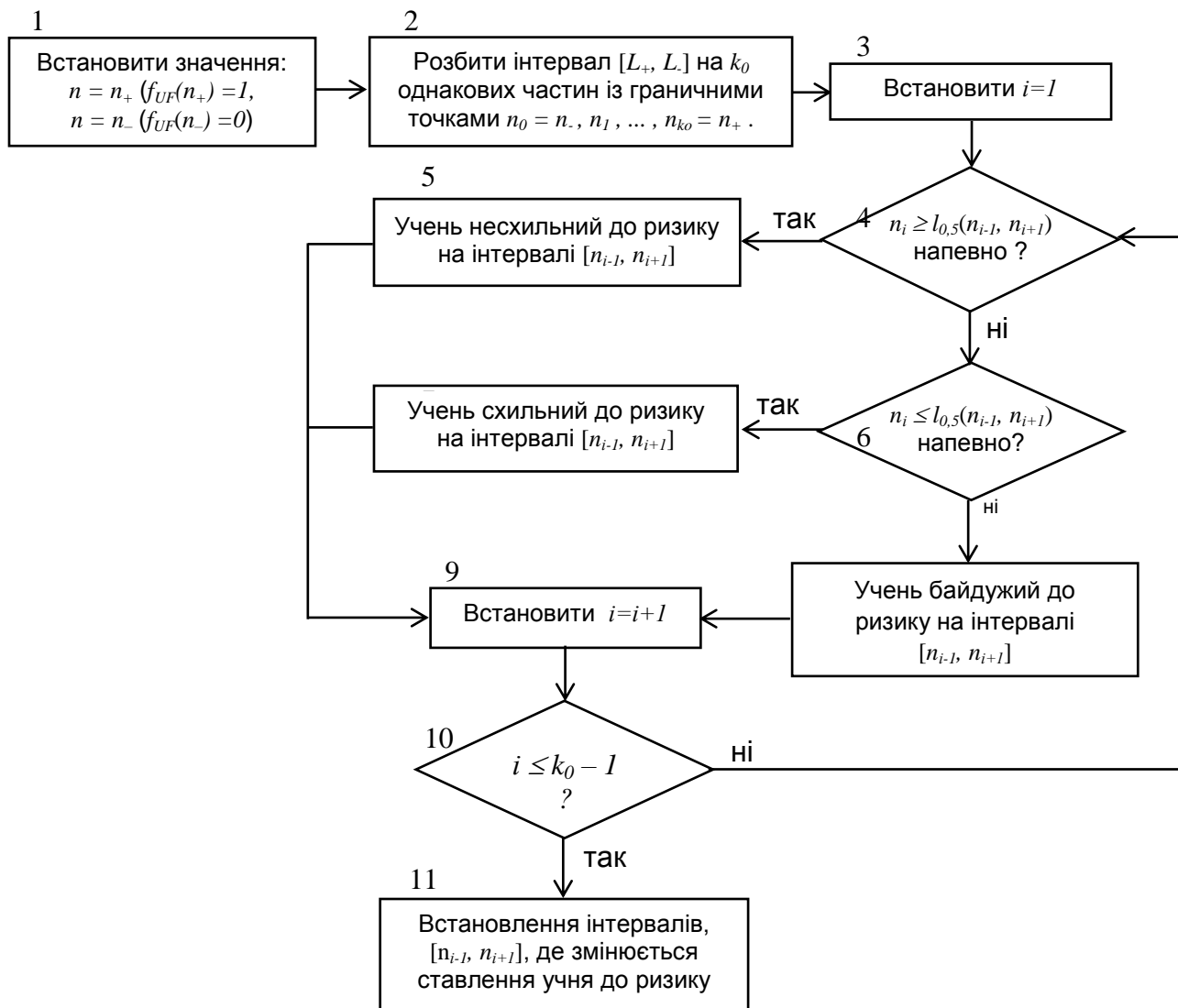


Рис. 3.7. Алгоритм №1 виявлення основної навчальної домінанти учня

Визначення інтервалів із відомими типами ставлення учня до ризику дозволяє будувати ОФК $f_{UF}(n)$ за обмеженою кількістю точок. Розглянемо процес побудови ОФК на інтервалі $[n_{лів}, n_{прав.}]$ по п'ятьох точках. При цьому природно, що з позицій БП права границя інтервалу $n_{прав.}$ більш бажаний результат, ніж ліва $n_{лів.}$

Алгоритм 2.

1. Припустимо, що $f_{UF}(n_{лів.}), f_{UF}(n_{прав.}), a = n_{лів.}, b = n_{прав.}; i = 1.$
2. Визначимо ДЕЛ n_F лотереї $l(a, b).$
3. Встановимо:

$$n_i = n_F \text{ і } f_{UF} n_i = \begin{cases} 0,5, \text{ якщо } i = 1 \\ 0,25, \text{ якщо } i = 2 \\ 0,75, \text{ якщо } i = 3 \end{cases} \quad (3.11)$$

4. Прийняти $i=i+1$ і перевірити умову $i \leq 3$: якщо «так» - перейти до пункту 5, якщо «ні» – до пункту 6.

5. Визначити $a=n_1$, якщо $i=3$,

$$b = \begin{cases} n_1, \text{ якщо } i = 2 \\ n_n, \text{ якщо } i = 3 \end{cases} \quad (3.12)$$

і перейти до пункту 2.

6. Перевірити узгодженість оцінок, отриманих у відповідності до пунктів 2–5. Для цього необхідно виконати наступні дії:

6.1. Встановити за допомогою випробуваного учня еквівалент лотереї $l_{0,5}(n_2, n_3)$.

6.2. Порівняти величини n_F і n_i . Якщо вони майже не відрізняються, то перейти до пункту 7. В протилежному випадку – вказати учневі на виявлене протиріччя і перейти до пункту 7.

7. Нанести отримані точки на графік та провести по ним плавну криву, що відповідає типу раніш виявленого ставлення учня до ризику.

8. Апроксимувати отриману криву аналітичною залежністю або поліномом не вище п'ятого ступеня.

Визначення ДЕЛ відповідно до алгоритму виконується з допомогою наступної ітераційної процедури.

Алгоритм 3.

1. Визначити $j=1$, $n_{лів.}=a$, $n_{прав.}=b$.

2. Обрати значення $n(j)$, близьке до лівої границі інтервалу $[n_{лів.}=a, n_{прав.}=b]$ так, щоб можна було очікувати відповідь-пояснення учня про те, що $l_{0,5}(a, b) > n^{(j)}$.

3. Перевірити умови:

$$n_{0,5}(a, b) \{>, <, \approx\} n^{(j)}: \quad (3.13)$$

якщо $n_{0,5}(a,) > n^{(j)}$, – перейти до пункту 5;

якщо $n_{0,5}(a,) < n^{(j)}$, – перейти до пункту 4;

якщо $n_{0,5}(a) \approx n^{(j)}$, – перейти до п. 11.

4. Присвоїти: $n_{прав.} = n^{(j)}$, $n^{(j)} = (n_{лів.} + n^{(j)}) / 2$ та перейти до пункту 3.
5. Встановити $j = j + 1$.
6. Обрати значення $n = n^{(j)}$ близьке до правої границі інтервалу $[n_{лів.}, n_{прав.}]$ таким чином, щоб можна було очікувати відповіді випробуваного учня про те, що $n^{(j)} \succ l_{0,5}(a, b)$.
7. Перевірити раз умови:

$$n^{(j)} \{ \succ, \prec, \approx \} n_{0,5}(a, b): \quad (3.14)$$

якщо виявиться, що $n^{(j)} \succ n_{0,5}(a, b)$, то – перейти до пункту 9;

якщо виявиться, що $n^{(j)} \prec n_{0,5}(a, b)$, то - перейти до пункту 8;

якщо виявиться, що $n^{(j)} \approx n_{0,5}(a, b)$, то – перейти до пункту 11.

8. Присвоїти $n_{лів.} = n^{(j)}$, $n^{(j)} = (n_{прав.} + n^{(j)}) / 2$ – і перейти до пункту 7.

9. Встановити $L_{\dot{e}} = L^{(j)}$, $L_{\dot{e}} = L^{(j)}$.

10. Встановити $j = j + 1$ - і перейти до пункту 2.

11. Визначити $n_F = n^{(j)}$ та завершити розрахунки.

Роботу алгоритмів 2, 3 зазвичай ілюструє рис. 3.8 а, б) [8, 68].

Алгоритми 1-3 сприяють побудові ОФК $f_{UF}(n)$ на кожному інтервалі $m = \overline{1, m_0}$ із виявленням ставлення випробуваного учня до показників успішності навчання, а потім шкалюються:

$$f_{UF} n = \begin{cases} f_{UF}^1 n, & \text{якщо } n_- \leq n \leq n^1 \\ f_{UF}^2 n, & \text{якщо } n^1 \leq n \leq n^2 \\ \vdots & \vdots \\ f_{UF}^{m_0} n, & \text{якщо } n^{m_0-1} \leq n \leq n_+ \end{cases}. \quad (3.15)$$

Функцію корисності зазвичай нормують, щоби вона змінюється у межах $f_{UF}(n) = [0, 1]$, зручних для аналізу. Далі за допомогою побудованої ОФК визначаються значення функції ефективності для кожної стратегії $a \in A$, користуючись виразом:

$$W_e^\lambda = M \left[f_{UF} \left[\rho \left(n, n^{nomp.} \right) \right] \right], \quad (3.16)$$

де W_e^λ – умовна позначка функції ефективності в умовах статистичної невизначеності;

$M[\cdot]$ – оператор математичного очікування;

$\rho(n, n^{nomp.})$ – функція відповідності.

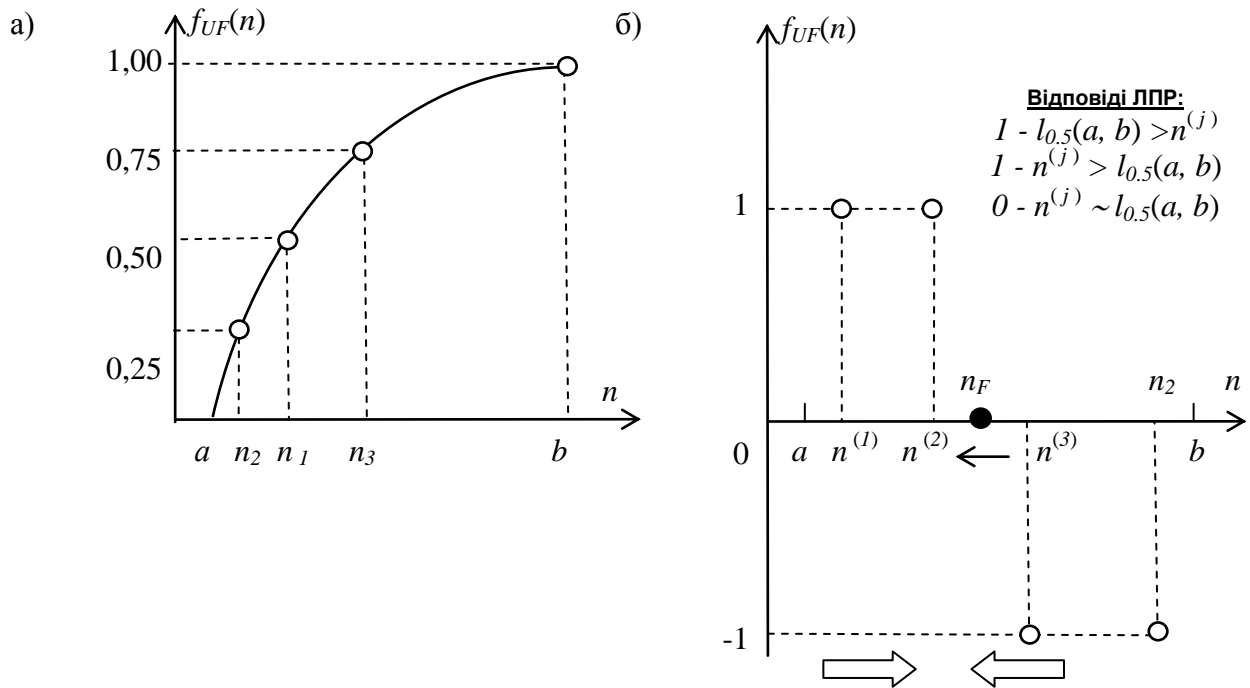


Рис. 3.8. Типова схема побудови оціночної функції континууму шкали для виявлення типу ставлення до ризику

Далі отримані наведеним чином результати порівнюються за допомогою такого виразу:

$$\begin{aligned}
 n_i \succeq n_j &\Leftrightarrow l n_i \succeq l n_j \Leftrightarrow W_e^\lambda [l n_i] \succeq W_e^\lambda [l n_j] \Leftrightarrow \\
 &\Leftrightarrow M [f_{UF} n n_i] \succeq M [f_{UF} n n_j]. \quad (3.17)
 \end{aligned}$$

Аналіз виразу (3.17) показує, що задача зводиться до отримання оцінок ОФК $f_{UF} n n_i$, $f_{UF} n n_j$, $i = \overline{1, n}$ і обчислення відповідних математичних очікувань.

3.2.3. Нова технологія аналізу оціночних функцій корисності і встановлення основних навчальних домінант

Отже, за наявності ключових (характерних) точок йдеться про нібито просте порівняння отриманого емпіричного графіку з еталонами, що подані на рис. 3.4. Однак, це вимагає використання складного апарату методології теорії розпізнавання образів [8; 12; 65; 85-91 та ін.], що може бути проведено у лабораторних умовах і неприпустиме для масового on-line використання розроблюваного методу, наприклад, в процесі проведення особистісно-орієнтованого навчання.

Внаслідок цього для більш точного визначення типу ОНД слід здійснити й більш досконалий аналіз особливостей взаємного розташування характерних точок.

Таким чином, ключовими положеннями процесу поглибленого аналізу ОФК континууму бальної шкали оцінювання РНД є встановлення опуклостей її графіку поведінки приростів ОФК відповідно першого та другого порядку. Метод такого роду поглибленого аналізу експериментальних даних полягає у такому [74]:

1) знаходяться значення приросту ОФК для таких чотирьох проміжків між характерними точками

$$(n_0=n_{min}, n_{0,25}), (n_{0,25}, n_{0,5}), (n_{0,5}, n_{0,75}), (n_{0,75}, n_1=n_{max}).$$

2) знаходяться знаки приросту другого порядку для проміжків

$$[(n_0=n_{min}, n_{0,25}), (n_{0,25}, n_{0,5})], [(n_{0,25}, n_{0,5}), (n_{0,5}, n_{0,75})],$$

$$[(n_{0,5}, n_{0,75}), (n_{0,75}, n_1=n_{max})];$$

3) за допомогою порівняння знаку отриманих приростів ОФК на досліджуваних інтервалах бальної шкали здійснюється кластеризація індивідуальних ОФК (ІОФК) та, порівнюючи їх із параметрами еталонних оціночних функцій виду, поданих на рис. 3.4, 3.5, остаточно встановлюється їх тип.

Перший крок знаходження шуканих приростів є підготовчим. Він надає чотири параметри, звані нами «приростами першого порядку D' », що демонструють зростання відстані оцінками n і характеризують набуття рівнів корисності: $\frac{1}{4}n_{max}$, $\frac{1}{2}n_{max}$, $\frac{3}{4}n_{max}$, n_{max} .

Шукані прирости знаходяться в такий спосіб:

$$\left\{ \begin{array}{l} D'_1 = D'_{0,25} = n_{0,25} - n_0 = n_{min} \\ D'_2 = D'_{0,5} = n_{0,5} - n_{0,25} \\ D'_3 = D'_{0,75} = n_{0,75} - n_{0,5} \\ D'_4 = D'_1 = D'_{n_{max}} = n_1 = n_{max} - L_{0,75} \end{array} \right. \quad (3.18)$$

Прирости другого порядку є інформацією для більш детального (поглибленого) аналізу ОФК і демонструють динаміку зміни корисності вимірних результатів навчання, залежно від зростання відстані між оцінками шкали на ділянках збільшення рівнів корисності:

$$\frac{1}{4}n_{max} \rightarrow \frac{1}{2}n_{max}, \frac{1}{2}n_{max} \rightarrow \frac{3}{4}n_{max}, \frac{3}{4}n_{max} \rightarrow n_{max}.$$

Отже, в такому випадку визначають, що зростання приростів прискорюється / уповільнюється чи не змінюється.

$$\begin{cases} D_1'' = D_2' - D_1' \\ D_2'' = D_3' - D_2' \\ D_3'' = D_4' - D_3' \end{cases} \quad (3.19)$$

Тоді достатньо знати вже не точне значення параметрів D'' , а лише мати уявлення про їх знак (динаміку зміни). Для цього скористаємося математичною функцією визначення знаку:

$$\text{sign } n = \begin{cases} 1, & \text{якщо } D > 0 \\ 0, & \text{якщо } D = 0 \\ -1, & \text{якщо } D < 0 \end{cases} \quad (3.20)$$

і отримуємо змінні σ , які міститимуть знак приростів D'' :

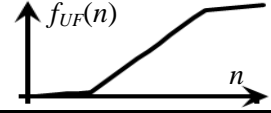
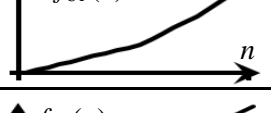

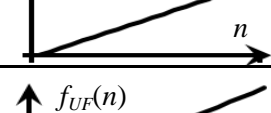
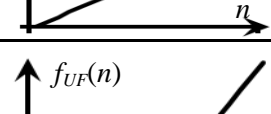
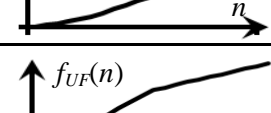
$$\sigma_1 = \text{sign } D_1'' , \quad \sigma_2 = \text{sign } D_2'' , \quad \sigma_3 = \text{sign } D_3'' . \quad (3.21)$$

Отже, нескладно уявити, що існує 3^3 можливих комбінацій параметрів $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$. В свою чергу, їм відповідає 27 можливих форм вихідних функцій, які слід звести до 8 існуючих еталонів, що подані у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

**Схематичні описи функцій основної навчальної домінанти
(на усіх графіках по осі x – оцінки шкали, по осі y – рівень корисності)**

Комбінація показників $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$	Опис	Графічний приклад
1	2	3
-1 / -1 / -1	Функція, постійно зростаюча із прискоренням. Яскраво виражена «азартна» домінанта.	
-1 / -1 / 0	Функція, постійно зростаюча із прискоренням. Помітно виражена «азартна» домінанта.	
-1 / -1 / 1	Функція спочатку зростає з прискоренням, потім із гальмуванням. Помітно виражена домінанта «багач».	
-1 / 0 / -1	Функція, постійно зростаюча із прискоренням. Помітно виражена «азартна» домінанта.	
-1 / 0 / 0	Функція, спочатку зростаюча із прискоренням. Помітно виражена домінанта «об'єктивний».	

1	2	3
-1 / 0 / 1	Функція спочатку зростає з прискоренням, потім із гальмуванням. Яскраво виражена домінанта «багач».	
-1 / 1 / -1	Прискорення та гальмування приросту функції ідуть по черзі. Помітно виражена домінанта «об'єктивний».	
-1 / 1 / 0	Функція спочатку зростає з прискоренням, потім із гальмуванням. Помітно виражена домінанта «багач».	
-1 / 1 / 1	Функція спочатку зростає з прискоренням, потім із гальмуванням. Помітно виражена домінанта «багач».	
0 / -1 / -1	Функція, наприкінці зростаюча із прискоренням. Помітно виражена «азартна» домінанта.	
0 / -1 / 0	Функція прискорює зростання посередині. Помітно виражена «азартна» домінанта.	
0 / -1 / 1	Прискорення та гальмування приросту функції ідуть по черзі. Помітно виражена домінанта «об'єктивний».	
0 / 0 / -1	Функція прискорює зростання наприкінці. Помітно виражена домінанта «азартна» домінанта.	
0 / 0 / 0	Повністю лінійна функція. Яскраво виражена домінанта «об'єктивний».	
0 / 0 / 1	Функція гальмує зростання наприкінці. Помітно виражена домінанта «об'єктивний».	
0 / 1 / -1	Прискорення та гальмування приросту функції ідуть по черзі наприкінці. Помітно виражена домінанта «звичайний».	
0 / 1 / 0	Функція гальмує зростання з середини. Помітно виражена домінанта «обережний».	
0 / 1 / 1	Функція гальмує зростання з середини. Помітно виражена домінанта «обережний».	
1 / -1 / -1	Прискорення та гальмування приросту функції ідуть по черзі. Помітно виражена домінанта «звичайний».	

1	2	3
1 / -1 / 0	Прискорення та гальмування приросту функції ідуть по черзі на початку. Помітно виражена домінанта «звичайний».	
1 / -1 / 1	Прискорення та гальмування приросту функції ідуть по черзі. Помітно виражена домінанта «об'єктивний».	
1 / 0 / -1	Зростання функції гальмується, потім прискорюється. Яскраво виражена домінанта «бідняк».	
1 / 0 / 0	Зростання функції гальмується. Помітно виражена домінанта «обережний».	
1 / 0 / 1	Функція гальмує зростання. Помітно виражена домінанта «обережний».	
1 / 1 / -1	Функція гальмує та прискорюється наприкінці. Помітно виражена домінанта «обережний».	
1 / 1 / 0	Функція гальмує зростання. Помітно виражена домінанта «обережний».	
1 / 1 / 1	Функція гальмує зростання. Яскраво виражена домінанта «обережний».	

Таким чином, якщо ОФК $f_{UF}(n)$ не містять стрибків / розривів, це відкриває перспективи для редукції початкової множини домінант з рис. 3.2, залишивши з них лише такі, що відповідають поведінці ЛПП, характеризуваного як «азартний», «багач», «бідняк», «звичайний», «обережний», «об'єктивний».

Зауважимо, що застосування виразу (3.9) для встановлення НР, а отже, - і ОНД доцільно за таких умов:

1) шкала оцінювання знань є кількісною, наприклад, 100-бальна хв 200-бальна;

2) якісна шкала має бути непарної розмірності, наприклад, шкала ECTS чи 9-тибальна стенографія, оскільки в такому випадку зручно будувати шкалу відповідно до вимог «дуже погано – погано – нейтрально (не погано і не добре) – добре – дуже добре» [8, 190].

Оскільки саме за наведених умов уявляється можливою реалізація виразу (3.10) для обчислення очікуваного виграшу лотереї, поданої на рис. 3.3, а), і по-

дальшого встановлення НР відповідно до виразу (3.9).

Наведені рекомендації проілюструємо на такому реальному прикладі. Учень N, залучений до випробувань, застосовуючи розглянуту нами методологію і демонструючи ставлення до результатів навчання, що визначаються у 12-тибальній шкалі, мав побудувати ЮФК на континуумі оцінок цієї шкали. При цьому він розв'язував вже описану нами звичайну навчальну ситуацію, яка зводиться до отримання додаткового питання для покращення результату оцінювання педагогом його відповіді. Відповідні лотереї, які він розглядає для знаходження ДЕЛ з корисністю 0,5, 0,25, 0,75 подані відповідно на рис. 3.9, а), рис. 3.9, б) та рис. 3.9, в).

Як бачимо з рис. 3.9, а), якщо пропонована педагогом оцінка буде дорівнювати 9 балам, то учневі N дійсно буде байдуже, чи отримати її напевно, чи прийняти участь у віртуальній лотереї, що описує досліджувану проблемну навчальну ситуацію, в якій з рівними шансами 50%–50%, які визначають можливість правильної / неправильної відповіді, він може отримати оцінку, яка його абсолютно не влаштовує: $n_{min}=1$ бал чи, навпаки, абсолютно влаштовує: $n_{max}=12$ балів. Отже, йдеться про ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n_{0,5}=10$ балів).

Отримане значення ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n_{0,5}$), що відповідає значенню ОФК оцінок 12-тибальної шкали, що має корисність 0,5, застосовують для встановлення ДЕЛ, якому буде відповідати значення цієї функції вже з корисністю 0,25 ($n_{0,25}$, - рис. 3.9, б). Як бачимо з рис. 3.9, б), якщо 12-тибальна шкала буде звужена до інтервалу [$n_{min}=1$ бал, $n_{0,5}=10$ балів], то за умов, що учневі N буде запропоновано оцінку $n_{0,25}=8$ балів, йому буде байдуже, чи отримати цю оцінку напевно, чи прийняти участь у лотереї, в якій з рівними шансами правильної / неправильної відповіді на додаткове питання, які дорівнюють 50%–50%, він може отримати остаточну оцінку, з зазначеного інтервалу, яка його за таких умов абсолютно влаштовує ($n_{0,5}=10$ балів) / не влаштовує ($n_{min}=1$ бал).

Нарешті, далі теж саме отримане значення ДЕЛ $n_{0,5}=10$ балів, що відповідає значенню ОФК оцінок 12-тибальної шкали, що має корисність 0,5, застосовують для встановлення ДЕЛ, якому буде відповідати значення цієї функції вже з корисністю 0,75 (рис. 3.9, в). Як бачимо з рис. 3.9, в), якщо 12-тибальна шкала буде «звужена» до найбільш прийняттого інтервалу [$n_{0,5}=10$ балів, $n_{max}=12$ балів], то якщо за таких умов учневі N буде запропоновано оцінку $n_{0,75}=11$ балів, йому буде байдуже, чи отримати цю оцінку напевно, чи прийняти участь у віртуальній лотереї, в якій з рівними шансами правильної / неправильної відповіді на додаткове питання, які дорівнюють 50%–50%, він може отримати остаточну оцінку, з зазначеного інтервалу, яка його в таких умовах абсолютно влаштовує ($n_{max}=12$ балів) / не влаштовує ($n_{0,5}=10$ балів).

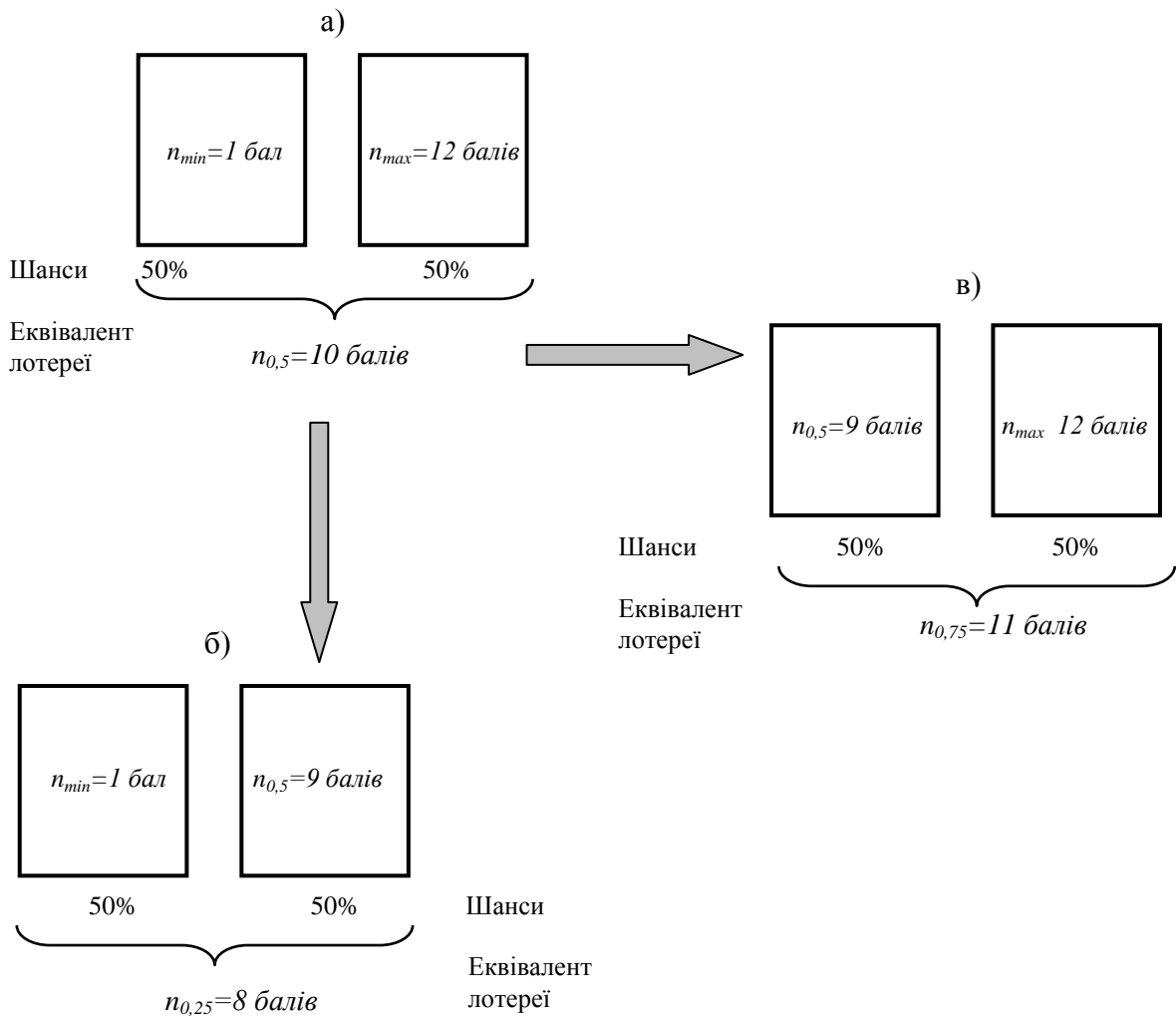


Рис. 3.9. Ілюстрація прикладу організації і розв'язання лотерей учнем N для знаходження характерних точок корисності континууму оцінок 12-тибальної шкали: а) – лотерея для знаходження детермінованого еквіваленту лотереї з корисністю 0,5; б) – лотерея для знаходження детермінованого еквіваленту лотереї з корисністю 0,25; в) – лотерея для знаходження детермінованого еквіваленту лотереї з корисністю 0,75.

По отриманих п'ятьох точках з відповідними значеннями ОФК:

$$n_{min}=1 \text{ бал} \Rightarrow f_{UF}(n_{min}=1 \text{ бал})=0;$$

$$n_{0,25}=8 \text{ балів} \Rightarrow f_{UF}(n_{0,25}=8 \text{ балів})=0,25;$$

$$n_{0,5}=10 \text{ балів} \Rightarrow f_{UF}(n_{0,5}=10 \text{ балів})=0,5;$$

$$n_{0,75}=11 \text{ балів} \Rightarrow f_{UF}(n_{0,75}=11 \text{ балів})=0,75;$$

$$n_{max}=12 \text{ балів} \Rightarrow f_{UF}(n_{max}=12 \text{ балів})=1$$

й будувється шукана ІОФК учня N, яку представлено на рис. 3.10.

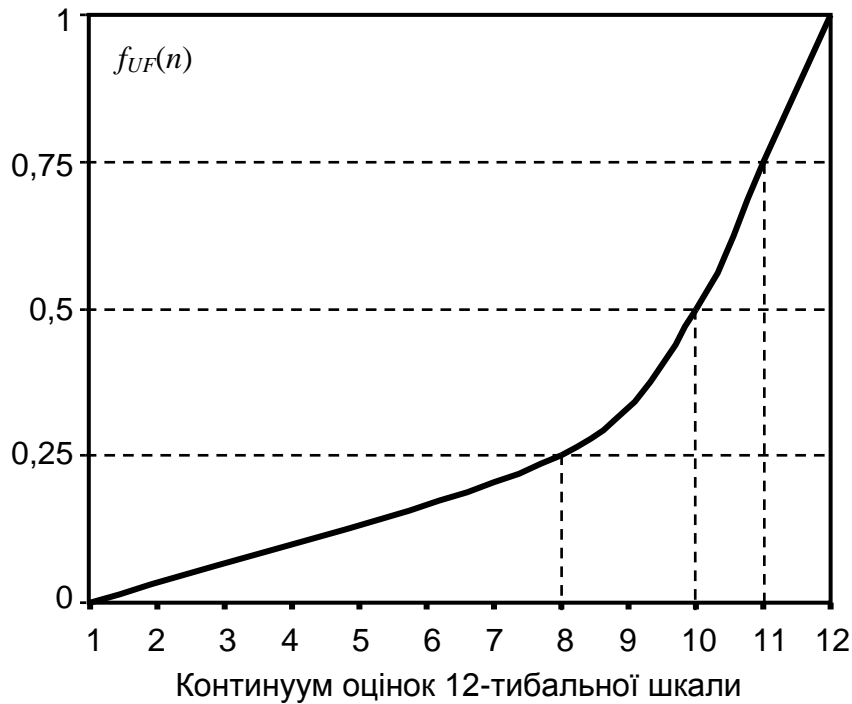


Рис. 3.10. Індивідуальна оціночна функція корисності континууму оцінок 12-тибальної шкали, побудованої за результатами опитування учня N.

Порівнюючи апроксимовану ОФК на рис. 11 з типовими (рис. 3.4) дійдемо висновку, що йдеться про схильність учня N до ризику, тобто демонстрацію мотивації на досягнення успіху у навчанні. Для перевірки цього висновку, застосовуючи вираз (3.10), знаходимо середній виграш лотереї, поданої на рис. 3.9, а):

$$\bar{n} = 0,5 \cdot n_{min} + n_{max} = 0,5 \cdot 1 \text{ бал} + 12 \text{ балів} = 6,5 \text{ балів} .$$

Тоді відповідно до виразу (3.9) НР для цієї лотереї буде такою:

$$НР = \bar{n} - n_{0,5} = 6,5 \text{ балів} - 9 \text{ балів} = -2,5 < 0 ,$$

що відповідно до того ж виразу (3.9) свідчить про демонстровану учнем N схильність до ризику, тобто ще раз підкреслимо, мотивацію на досягнення успіху у навчанні і впевненості у набутих ЗУН, з-за чого він й претендує на додаткове питання.

Вкажемо на загальні вади розглянутої методології знаходження ОНД тих, хто навчається:

по-перше, йдеться про те, що очікуваний виграш лотереї на рис. 3.9. а), який дорівнює величині $\bar{n} = 6,5 \text{ балів}$ і відповідно до виразу (3.10) береться за основу для встановлення НР і подальшого висновку про тип ОНД (ставлення до ризику), не відноситься до спектру оцінок 12-тибальної шкали. Саме тому такі

оцінки не використовувався у навчальному процесі і, як наслідок, саме тому за допомогою звичайного методу встановлення НР і очікуваного виграшу лотереї, визначеного виразами (3.9) і (3.10), не був виявлений жодний учень, байдужий до ризику [26]. Більш того, ця шкала є якісною, ранговою, а не кількісною [12; 23; 26; 94 та ін.], тому відповідно до положень теорії вимірів [8; 12; 26; 31; 33; 34 та ін.] така математична обробка, навіть якщо йдеться про звичайне усереднення, є неприпустимою;

по-друге, висновок щодо виду ОНД, тобто ставлення до ризику, що ілюструє мотивацію на досягнення успіху, робиться, спираючись на величину і знак НР, яка враховує усього одну характерну точку ОФК – ДЕЛ з корисністю 0,5 ($n_{0,5}$) і не оцінює інтегративно ставлення до ризику на усьому континуумі 12-тибальної шкали, де можливо будуть виявлені ділянки, на яких демонструються доміанти, відмінні від узагальненого висновку (рис. 3.6, табл. 3.4). Внаслідок цього результату опитування віртуальних учнів нібито свідчать про байдужість до ризику (рис. 3.11).

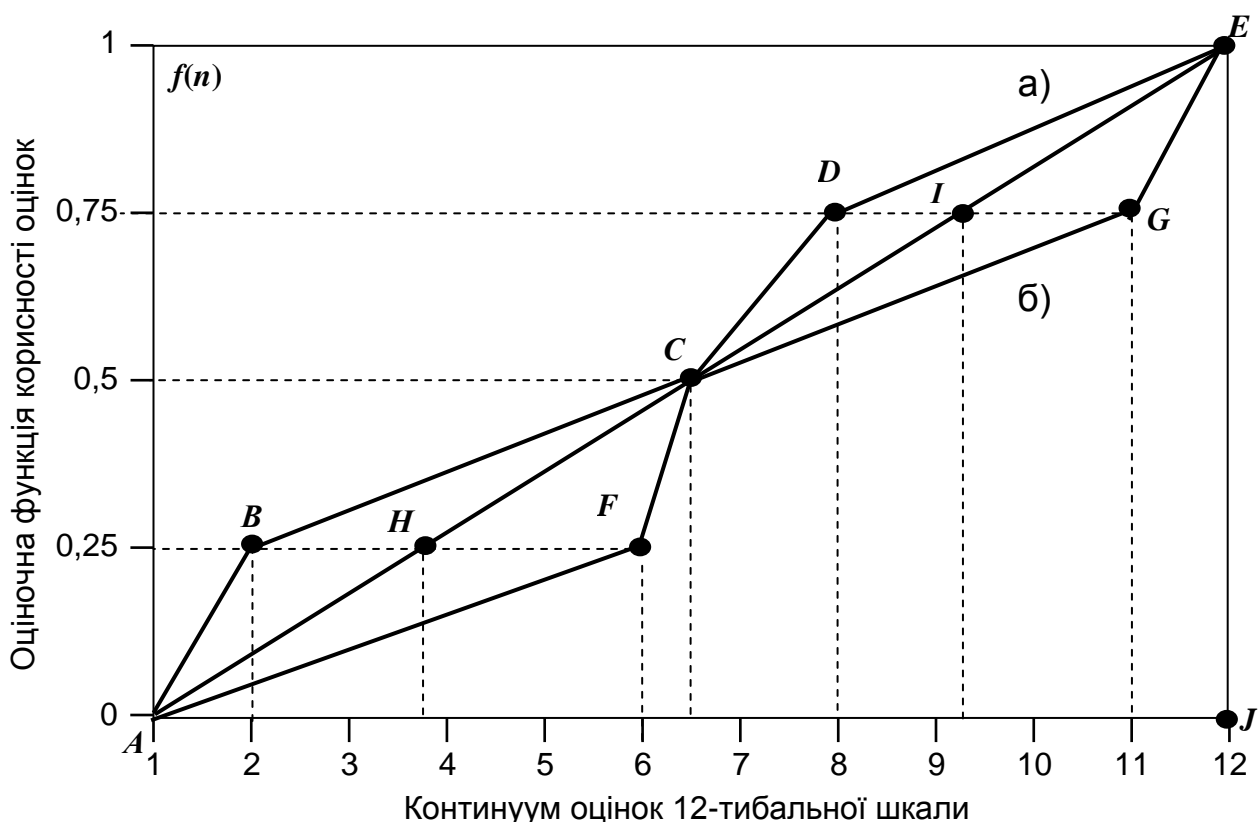


Рис. 3.11. Гіпотетичний приклад загального тяжіння основної навчальної доміанти до не лінійності за умов проведення апроксимації експериментальних даних:

а) – до несхильності до ризику; б) – до схильності до ризику

В той же час загальне тяжіння емпіричних даних може свідчити про демонстрацію випробуваними несхильності (рис. 3.11, а) та схильності (рис. 3.11, б) до ризику, що наочно підтверджується результатами їх апроксимації.

Виходячи з наведеного, формулу встановлення НР (3.9) було модифіковано шляхом урахування сумарних проекцій характерних точок ОФК на горизонтальну ось. Причому за базову береться сум проекцій на зазначену вісь ОФК особи, байдужої до ризику [26]:

$$NR^* = Proj_{\Sigma}^{байд.} - Proj_{\Sigma}^{emp.} = \begin{cases} > 0 - \text{несхильність до ризику} \\ < 0 - \text{схильність до ризику} \\ = 0 - \text{байдужість до ризику} \end{cases}, \quad (3.22)$$

де $Proj_{\Sigma}^{байд.}$ – сумарна проекція на горизонтальну вісь характерних точок ОФК учня, байдужого до ризику:

$$Proj_{\Sigma}^{байд.} = 1 \text{ бал} + 3,75 \text{ балів} + 6,5 \text{ балів} + 9,25 \text{ балів} + 12 \text{ балів} = 32,5 \text{ балів};$$

$Proj_{\Sigma}^{emp.}$ – сумарна проекція на горизонтальну вісь характерних точок емпіричної ОФК конкретного учня:

$$Proj_{\Sigma}^{emp.} = n_{min} + n_{0,25}^{emp.} + n_{0,5}^{emp.} + n_{0,75}^{emp.} + n_{max}. \quad (3.23)$$

Слід зауважити, що, не зважаючи на те, що

по-перше, що під час розв'язання проблемної навчальної ситуації і вирішуючи ігрові навчальні лотереї на рис. 3.9, випробувані учні не застосовують дробових балів 12-тибальної шкали;

по-друге, кваліметричні особливості 12-тибальної шкали, тобто відсутність в спектрі її оцінок дробових балів,

то це зовсім не виключає наявність в учнів з ОНД «байдужість до ризику», тому, *по-третє*, слід проводити апроксимацію експериментальних даних, для чого введемо імператив:

$$NR_{байд.}^* = \frac{|Proj_{\Sigma}^{байд.} - Proj_{\Sigma}^{emp.}|}{Proj_{\Sigma}^{байд.}} \cdot 100\% \leq 5\%, \quad (3.24)$$

який все ж дозволяє виявляти осіб, насправді байдужих до ризику.

Таким чином, для аналізу результатів виявлення ОНД учнів на континуумі 12-тибальної шкали слід застосовувати вирази (3.22)–(3.24).

Слід також мати на увазі, що з результатів досліджень, поданих у працях [8; 59], витікає, що незалежно від ставлення до ризику найбільш характерною точкою ЮФК учнів є ДЕЛ з корисністю 0,75 ($n_{0,75}$). І саме цей показник має бути застосовуваний для співвідношення з іншими показниками впливу ЛЧ на ПР учасників НВП.

Аналіз отриманих результатів слід проводити відповідно до наступних рекомендацій. Якщо виявилось, що учень схильний до ризику, тобто мотивований на досягнення успіху у навчанні і саме тому прагне отримати додаткове питання, а отже – і грати у лотерею, за підсумками якої можна отримати і незадовільний результат (питання, на яке він не зможе дати відповідь), то це свідчить не лише про його високу мотивацію на досягнення успіху у навчанні, але ж і про впевненість у набутих ЗУН, а отже, – і у правильній відповіді.

З іншого боку, при цьому слід мати на увазі, що учень може претендувати на додаткове запитання, виходячи з побоювання можливого соціального покарання у родині за отриману ним недостатньо високу оцінку. І претендуючи на додаткове запитання, він, переважним чином, орієнтується на свою удачливість, а не на високий реальний РНД, досягнутий з певної НД.

При організації особистісно-орієнтованого навчання учнів, схильних до ризику, слід застосовувати навчальні завдання підвищеної складності.

Якщо учень продемонстрував несхильність до ризику, тобто ухиляється від додаткових питань, то це свідчить про його мотивацію на запобігання невдач. І оскільки усі оцінки 12-тибальної шкали умовно вважаються позитивними, то він відразу ж погоджується з оцінкою, запропонованою педагогом.

Природно, що при організації особистісно-орієнтованого навчання учнів, несхильних до ризику, слід, виходячи з бажаної динаміки накопичення ними потенціалу ЗУН, застосовувати навчальні завдання невисокої і середньої складності.

Учні, байдужі до ризику, за своєю мотивацією на опанування ЗУН займають проміжне положення між особами схильними і несхильними до ризику. Зазвичай їх влаштовує оцінка, запропонована педагогам, якщо вона дорівнює середньому виграшу лотереї.

На завершення цього пункту вкажемо на доцільність апроксимувати отримувані емпіричні характерні точки ОФК континууму шкали об'єктивних академічних успіхів, користуючись рекомендаціями табл. 3.5.

3.2.4. Ефективність вдосконаленої технології встановлення і аналізу основних навчальних домінант

Наведемо приклад застосування запропонованої нової, більш досконалої технології виявлення і аналізу ОНД. До випробувань було залучено 276 учнів дев'ятих класів трьох київських шкіл. З загальних результатів їх опитування було відкинуто думки 68 учнів, які було визнано маргінальними у зв'язку з неправильним користуванням цими респондентами запропонованої методики виконання завдання. Тому нами розглядаються 208 ЮФК, визнаними такими, що побудовані з правильним виконанням запропонованої методики. Показники ха-

рактерних точок ОФК і відповідні висновки щодо виявлених за звичайною технологією ОНД подано у графах 1-7 табл. 3.6. для їх налізу застосуємо вирази (3.9), (3.10). Серед випробуваних учнів не було виявлено жодної особи з ОНД «байдужість до ризику (БР)».

Таблиця 3.5

Аналітичні залежності, що рекомендуються для апроксимації оціночних функцій корисності учнів, несхильних і схильних до ризику

Ставлення до ризику			
несхильність		схильність	
$f_{UF}(n)$	обмеження	$f_{UF}(n)$	обмеження
1	2	3	4
$-an^2 + bn + c$	$a > 0, b \geq 0,$ $n < n/2a$	$a^2n^2 - bn + c$	$a > 0, b \geq 0,$ $n > b/2a$
$n + a \cdot \ln(n + b)$	$n > -b, a > 0$		
$-a \cdot e^{-bn} - c \cdot e^{-dn} + 1$	$a \geq 0, b \geq 0,$ $c > 0, d > 0$	$a \cdot e^{bn} + c \cdot e^{dn} + 1$	$a \geq 0, b \geq 0,$ $c > 0, d > 0$
$\ln(n + b)$	$n > -b$		
$(n + a)^b$	$0 < b < 1,$ $n \geq -b$	$(n + a)^b$	$b > 1, n > -a$
$C - (n + a)^{-b}$	$b > 0, c > 0,$ $n > -a$	$c - (n + a)^{-b}$	$b > 0, c > 0,$ $n < -a$

Встановлено таке попереднє співвідношення осіб, несхильних до ризику (НСР) і схильних до ризику (СР) у такій пропорції:

$$НСР : СР \Leftrightarrow 32 : 176 \Leftrightarrow 15,38\% : 84,62\% \Leftrightarrow 1 : 5,5. \quad (3.25)$$

Тобто, на кожних чотирьох учнів, несхильних до ризику, було виявлено приблизно шість осіб, схильних до ризику. Отриманий результат, безумовно, має свідчити про високу мотивацію на результати навчання. Разом з тим, як було обґрунтовано вище, при розробці нового, більш досконалого методу проєкцій для встановлення ОНД, відсутність осіб, байдужих до ризику, є нібито закономірністю, оскільки дробові бали, зокрема, 6,5 балів, не охоплюються спектром оцінок 12-тибальної шкали. Хоча для демонстрації байдужості для ризику випробувані мали визначити (рис. 3.9, а) ДЕЛ з корисністю 0,5 саме з таким чисельним значенням: $n_{0,5}=6,5$ балів. Природно, що такого зроблено не було, а отже, як наслідок, й не було виявлено осіб, байдужих до ризику. На рис. 3.12 подано узагальнені ОФК осіб, несхильних і схильних до ризику.

Враховуючи вищенаведену аргументацію та методика встановлення ОНД за допомогою принципово нового методу проєкцій, отримані результати опитування дев'ятикласників підверглися більш детальному аналізу, що відображено у графах 8, 9 табл. 3.6. і саме дякуючи цьому методу відбувся перерозподіл вихідної статистики експлікованих учнями ОНД за рахунок того, що з'явилися особи, байдужі до ризику.

Результати встановлення основних навчальних домінант (фрагмент)

№ учня	Характерні точки оціночної функції корисності оцінок 12-тибальної шкали					Основна навчальна домінанта, встановлена		
	n_0	$n_{0,25}$	$n_{0,5}$	$n_{0,75}$	n_1	традиційним методом	новим методом	
							Σ	ОНД
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	8	9	10	12	СР	39	СР
2	1	6	8	9	12	СР	35	СР
3	1	7	8	9	12	СР	36	СР
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
25	1	5	6	8	12	НСР	31	БР
26	1	7	8	10	12	СР	37	СР
27	1	9	10	11	12	СР	42	СР
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
147	1	5	7	8	12	СР	32	БР
148	1	8	8	9	12	СР	37	СР
149	1	3	4	5	12	НСР	24	БР
150	1	4	5	7	12	НСР	28	НСР
151	1	7	8	9	12	СР	36	СР
152	1	3	4	6	12	НСР	25	БР
153	1	4	11	12	12	СР	39	СР
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
169	1	4	7	8	12	СР	31	БР
170	1	7	8	9	12	СР	36	СР
171	1	6	7	8	12	СР	33	БР
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
181	1	5	8	9	12	СР	34	БР
182	1	7	8	9	12	СР	36	СР
183	1	5	8	9	12	СР	34	БР
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
192	1	6	7	8	12	СР	33	БР
193	1	5	6	7	12	НСР	30	НСР
194	1	4	6	8	12	НСР	30	НСР
195	1	8	9	11	12	СР	40	СР
196	1	5	5	9	12	НСР	31	БР
197	1	4	5	8	12	НСР	29	НСР
198	1	6	8	10	12	СР	36	СР
199	1	6	8	10	12	СР	36	СР
200	1	6	6	7	12	НСР	31	БР
201	1	9	10	11	12	СР	42	СР
202	1	7	8	9	12	СР	36	СР
203	1	7	8	9	12	СР	36	СР
204	1	7	8	9	12	СР	36	СР
205	1	8	9	11	12	СР	40	СР
206	1	8	9	10	12	СР	39	СР
207	1	6	6	8	12	НСР	32	БР
208	1	7	8	9	12	СР	36	СР

Нове уточнене співвідношення випробуваних, несхильних, байдужих та схильних до ризику, описується вже такою пропорцією:

$$HCP : BP : CP \Leftrightarrow 15 : 34 : 159 \Leftrightarrow 7,21\% : 16,35\% : 76,44\% \approx 1 : 2 : 11. \quad (3.26)$$

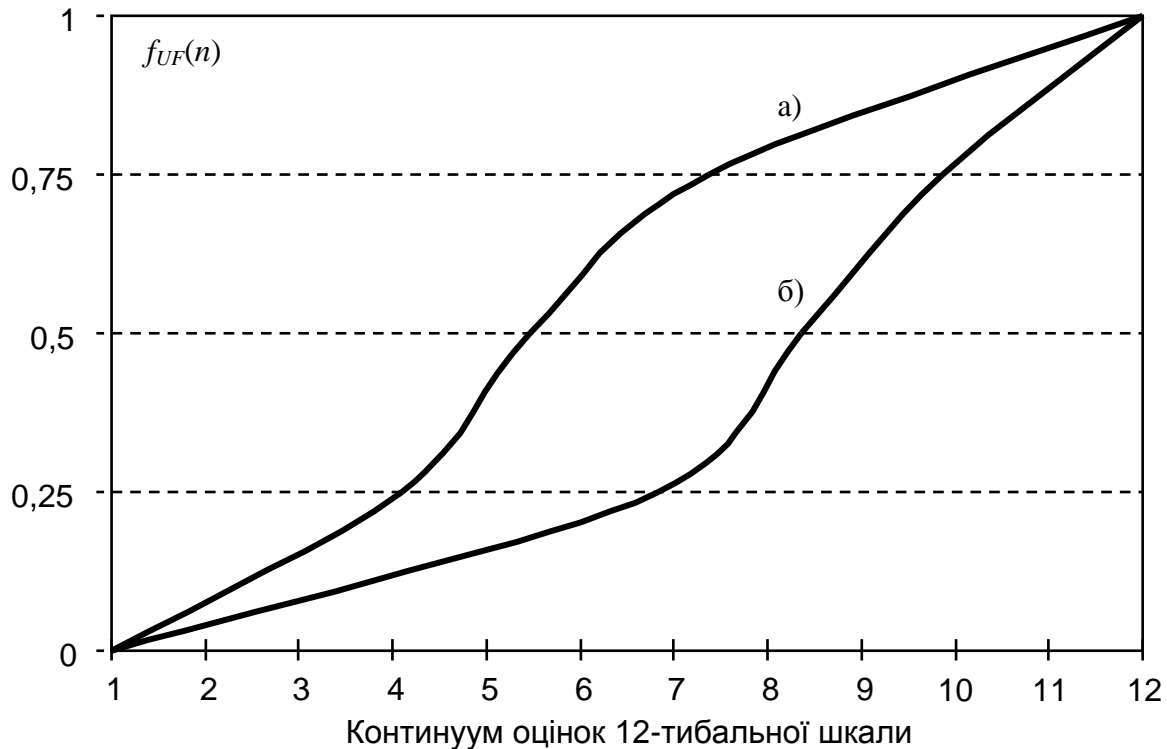


Рис. 3.12. Узагальнені емпіричні оціночні функції корисності оцінок 12-тибальної шкали, побудовані традиційним методом для закритих задач прийняття рішень:

- а) – основна навчальна домінанта – несхильність до ризику;
- б) – основна навчальна домінанта – схильність до ризику;

Тобто на кожного учня, несхильного до ризику, приходиться приблизно два байдужих і одинадцять, схильних до ризику.

Провівши порівняльний статистичний аналіз попереднього, визначеного виразом (3.25), і нового, отриманого за допомогою більш досконалого методу проєкцій, співвідношення ОНД учнів, визначеного виразом (3.26), вкажемо що цей новий перерозподіл осіб з різною ОНД відбувся таким чином:

по-перше, майже вдвічі (53,13%) зменшилась кількість респондентів, несхильних до ризику;

по-друге, в той же час як змінили свою вихідну ОНД зі схильності до байдужості до ризику усього десята частина (9,66%) учнів.

Наведена статистика свідчить про більш стійку мотивацію на досягнення успіху, тобто на схильність до ризику, перед мотивацією на запобігання невдач, тобто на несхильність до ризику. Вкажемо також, що під час застосування розробленого нами методу проєкцій мінімальна похибка апроксимації склала ве-

личину 1,5%, максимальна, – величину 4,6%.

Вважаємо за необхідне вказати, що новий перерозподіл учнів з різним ставленням до ризику (3.26) в більшій мірі відповідає здоровому глузду стосовно розподілу (3.25). Рисунок 3.13 наочно ілюструє узагальнені ОФК, побудовані відповідно до статистики, визначеної виразом (3.26).

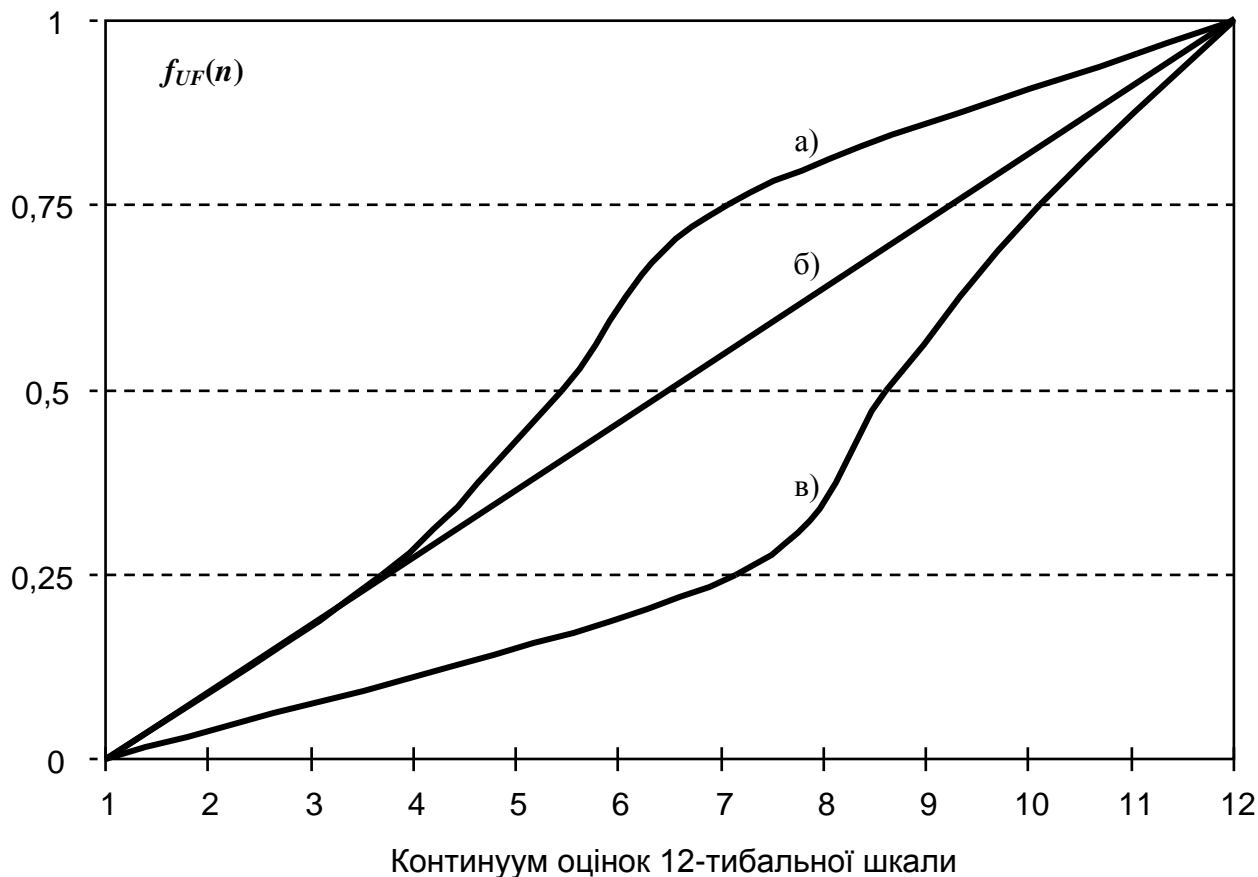


Рис. 3.13. Уточнені узагальнені емпіричні оціночні функції корисності оцінок 12-тибальної шкали, побудовані новим методом проєкцій для закритих задач прийняття рішень:

- а) – основна навчальна домінанта – неохочість до ризику;
- б) – основна навчальна домінанта – байдужість до ризику;
- в) – основна навчальна домінанта – схильність до ризику.

3.3. Методичні рекомендації щодо встановлення і аналізу рівнів домагань тих, хто навчається

Отже, як було вищезазначене, встановлення ОНД вирішує питання кваліметриї таких закономірностей прояву ЛЧ в НВП під час ПР [8; 12; 42; 43; 67; 71-73; 75-77; 82-84; 95-108 та ін.]:

- 1) вона демонструє ставлення учнів до ризику (схильність, неохочість, байдужість);
- 2) виявляє мотивацію на досягнення успіху (схильність до ризику) та уник-

нення невдачі (несхильність до ризику);

3) ОНД виявляється шляхом аналізу ОФК, що будується по показниках і характеристиках НВП за обмеженою кількістю характерних точок, що відповідає закритій ЗПР [8; 12].

Однак, для організації належного управління НВП з метою досягнення синергетичного ефекту слід обов'язково виявити такі психічні функції та характерологічні особливості його учасників, як спрямованість особистості, тобто РД та адекватність СО, які є фундаментальними структуроутворюючими властивостями їх персоналій [109]. Адже дійсно, РД – це стабільна індивідуальна властивість особистості, яка характеризує:

а) рівень складності поставлених завдань, рішення яких є метою майбутніх дій для досягнення БКР;

б) вибір учнем чи педагогом цілі наступних дій в залежності від успіху / невдачі попередніх (поточний РД);

с) бажаний рівень СО особистості (рівень «Я»).

Адекватність домагань вказує на взаємну відповідність цілі та потенціалу особистості. Тому учні, педагоги із високим РД відрізняються впевненістю у собі, наполегливістю, високою продуктивністю праці, критичністю у оцінюванні досягнень [63; 110; 111].

Поняття «РД», яке вперше ввели психологи Ф. Хоппе [112] та К. Левін [113], має такі три ознаки:

1) спонтанні висловлювання учасника (суб'єкта чи об'єкта) НВП;

2) випадки успіху та невдачі;

3) підхід учасника НВП до виконуваного завдання.

Багато вчених здійснили суттєвий внесок у вивчення феномену РД, однак його проактивною кваліметрією у НВП та професійній діяльності авіаційних операторів «переднього краю» (авіадиспетчерів, членів льотного екіпажу), спираючись саме на методологію теорії ПР, займаються, переважним чином, представники наукової школи професора О. М. Рєви [8; 12; 42; 79; 101; 107; 111; 114-123 та ін.]. Особливість відповідної методології, що розкривається у перелічених працях, полягає у тому, що РД встановлюються у добре зрозумілих, фізично вимірюваних і інтерпретованих показниках НВП або показниках і характеристиках професійної діяльності зазначеної категорії авіаційних операторів «переднього краю». Наведене відкриває перспективи для організації особистісно-орієнтованої підготовки чи навчання осіб, залучених до випробувань [24; 45; 59; 124-126].

Враховуючи, по-перше, що наші дослідження пов'язані з кваліметрією закономірностей прояву ЛЧ у процесі ПР в НВП і, по-друге, рекомендації працю [8; 42; 63 та ін.], під РД розумітимемо в подальшому точку континууму бальної шкали оцінювання РНД, якій відповідає максимальний приріст корисності (бажаності, задоволеності, прийнятності) в уявленні учня чи педагога щодо прийнятності цього РНД.

Нехай реалізовані методи, рекомендації, процедури, що були розглянуті у попередньому розділі, та побудована за обмеженою кількістю точок ІОФК $f_{UF}(n)$ певного учня як ОПР. Зрозуміло, що в такому випадку аргумент функції $f_{UF}(n)$ має чіткий фізичний сенс континууму прийнятої бальної оцінювання РНД. Тому, якщо за допомогою якогось математичного програмного продукту можливо здійснити аналітичний опис ОФК, наприклад, поліномом ступеня не вище п'ятого, то РД визначається рішенням тривіального рівняння [8; 42; 120 та ін.]:

$$[u(n)]' = [f_{UF}(n)]' = 0. \quad (3.27)$$

Однак, реалізація виразу (3.27) для виявлення РД недоцільна, оскільки:

- 1) ОФК $f_{UF}(n)$ може взагалі не мати першої похідної;
- 2) рішення рівняння (3.27) може виявити уявні корені;
- 3) оскільки мова йде про закрити ЗПР, усі опитувані учні з ОНД «байдужий до ризику» будуть формально мати нібито однакові лінійні ОФК і, як наслідок, - однакові РД. Адже дійсно, у загальному випадку ІОФК учня, байдужого до ризику описується так:

$$f_{UF}^{байд.} n = a \cdot n. \quad (3.28)$$

Беручи, відповідно до виразу (3.27), першу похідну від ОФК байдужого до ризику учня, яка описується виразом (3.28), матимемо:

$$n_{байд.}^* = a \cdot n' = a, \quad (3.29)$$

що в загальному випадку невірно.

Дослідження [8; 12; 42; 43; 63; 66; 73; 111; 114-119; 122 та ін.] дозволяють уникнути сформульованих недоліків шляхом побудови та аналізу ОФК вже по формально необмеженій кількості точок для відкритої ЗПР. Приклад побудови такої ОФК континууму віртуальної бальної шкали оцінювання РНД подано на рис. 3.14.

Оскільки шуканий РД, який ми позначаємо $n_{РД}=n^*$, є відносно стійким показником направлення особистості ДОПР, то встановлений на певній шкалі оцінювання знань показник РНД $n=n_{РД}=n^*$ тоді й лише тоді, коли виконується умова [8; 12; 63 та ін.]:

$$\begin{cases} \Delta f_{UF} n = f_{UF} n_r - f_{UF} n_{r-1} > f_{UF} n_i - f_{UF} n_{i-1} \\ i = 2, r-1 \end{cases}. \quad (3.30)$$

або коли

$$\begin{cases} \Delta f_{UF} \ n = f_{UF} \ n_r - f_{UF} \ n_{r-1} \Rightarrow \max \\ f_{UF} \ n_r > 0 \end{cases} \quad (3.31)$$

Аналізуючи емпіричні ОФК, подібні до поданих на рис. 3.14, застосовують вирази (3.30), (3.31) та виявляють наступні характерні точки:

$n_{PD}=n^*$ – РД – точка на континуумі застосовуваної бальної шкали оцінювання знань, що відповідає максимальному позитивному приросту (стрижку) корисності (бажаності, прийнятності) в уяві учня з позицій задоволеності досягнутим РНД;

n_0 – точка переходу негативного сприйняття корисності (бажаності) результату навчання в позитивне;

n_- – точка, що визначає стрибок негативної корисності результату навчання.

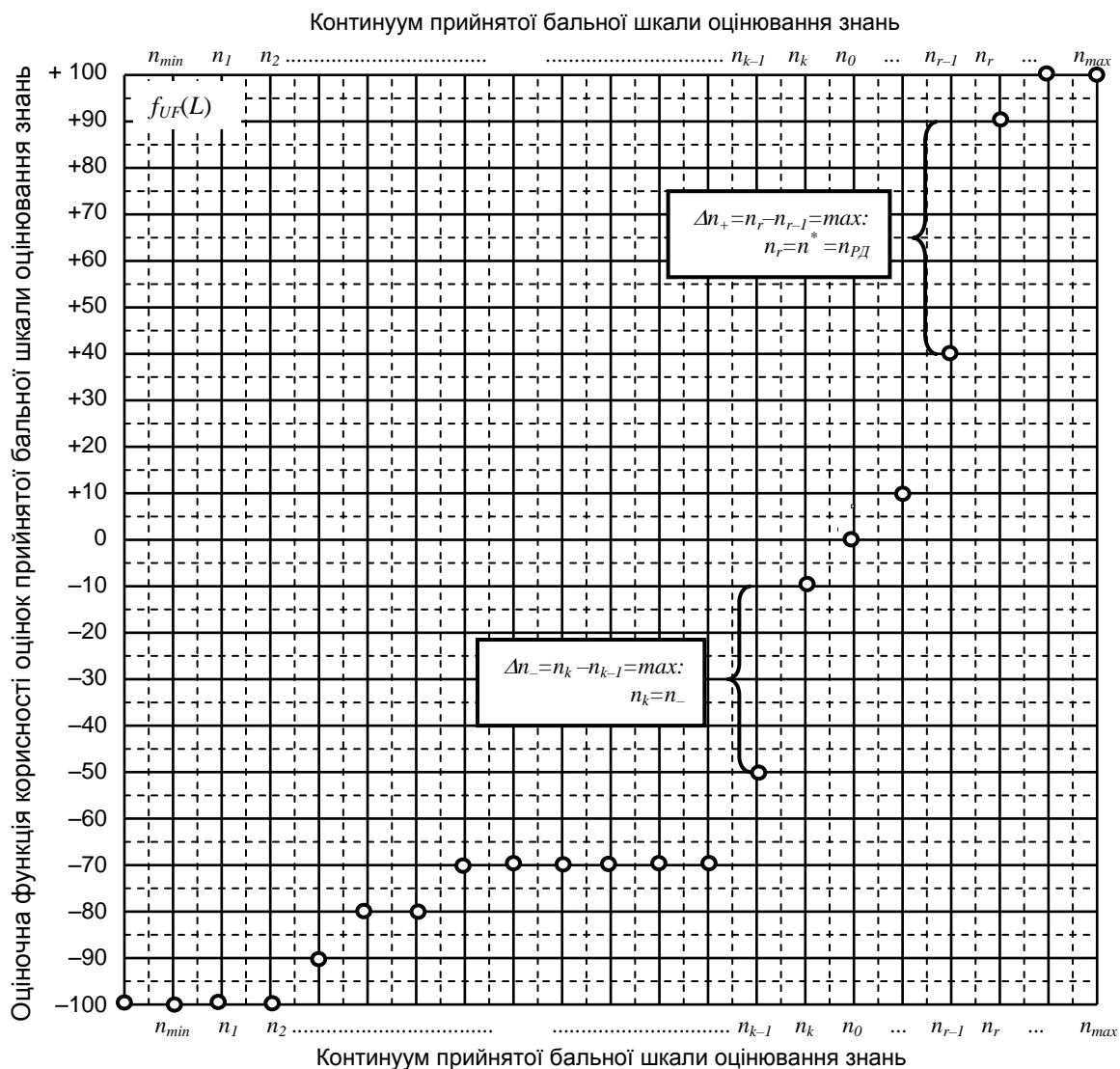


Рис. 3.14. Парадигма побудови оціночної функції корисності відстані бальної шкали, застосовуваної для оцінювання рівнів навчальних досягнень учнів (відкрита задача прийняття рішень)

Ще раз зазначимо, що методологія виявлення РД, що розглядається має проактивний характер, що дає змогу порівнювати виявлені заздалегідь бажані і отримані пост-фактум реальні результати навчання, а отже і організувати особистісно-орієнтовану підготовку учня.

Для забезпечення детального аналізу отриманих результатів відомими математичними методами обчислюються статистичні оцінки перелічених характерних точок [8; 28; 31; 38; 127-129 та ін.]:

– середнє значення:

$$\bar{n}_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m n_{ij}; \quad (3.32)$$

– дисперсія:

$$D_{n_i} = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m n_{ij} - \bar{n}_i^2; \quad (3.33)$$

– середньоквадратичне відхилення:

$$\sigma_{n_i} = \sqrt{D_{n_i}}; \quad (3.34)$$

– асиметрія:

$$As = \frac{1}{m \cdot \sigma_{n_i}^3} \sum_{j=1}^m n_{ij} - \bar{n}_i^3; \quad (3.35)$$

– ексцес:

$$Ex = \frac{1}{m \cdot \sigma_{L_i}^4} \sum_{j=1}^m n_{ij} - \bar{n}_i^4; \quad (3.36)$$

– коефіцієнт варіації:

$$v_i = \frac{\sigma_{n_i}}{\bar{n}_i} 100\%, \quad (3.37)$$

де i – позначення характерної точки ОФК, представленої на рис. 3.12, $i = \overline{1,3}$; m – кількість випробуваних учнів, $m = j = \overline{1,m}$.

Якщо виявиться, що обчислене емпіричне значення коефіцієнта варіації буде задовольняти умові:

$$v_i \leq 33\%, \quad (3.38)$$

то можна буде вважати, що розподіл відповідних показників підкоряється нормальному закону без застосування більш складних і трудомістких статистичних критеріїв перевірки гіпотез (λ -критерію Колмогорова-Смірнова чи критерію χ^2 -Пірсона) [127; 128].

Розглянемо приклад побудови ІОФК учнем N за формально необмеженою кількістю точок в процесі розв'язання так званої відкритої ЗПР.

Отже, завдання полягало у побудові ІОФК оцінок 12-тибальної шкали. Відповідно до рис. 3.14, 3.15 ступінь прийнятності, бажаності, корисності оцінок цієї шкали вимірюється у межах $[-100, +100]$.

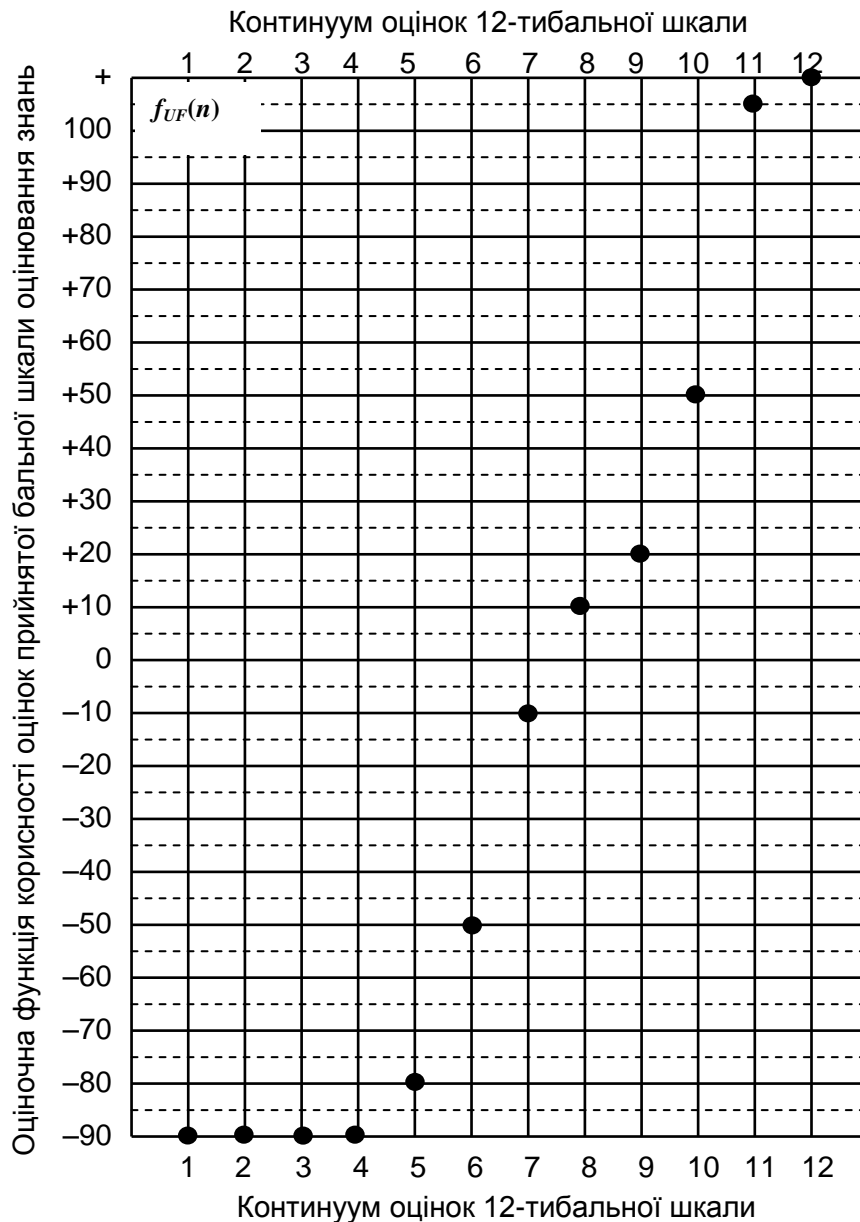


Рис. 3.15. Приклад побудови учнем N оціночної функції корисності континууму балів 12-тибальної шкали в процесі вирішення відкритої задачі прийняття рішень

Зрозуміло, що якщо йдеться про найгіршу оцінку 12-тибальної шкали $n_{min}=1$ бал, то це, безумовно, з позицій здорового глузду має викликати у випробуваного учня найгіршу реакцію на неї, тому ступінь її прийнятності (корисності, бажаності) оцінюється так: $f_{UF}(n_{min}=1 \text{ бал})=-100$. В той же час за умов, що йдеться про найкращу оцінку шкали, тобто $n_{max}=12$ балів, то це, навпаки, має викликати у випробуваного учня максимально можливі вимірювані позити-

вні емоції (позитивну прийнятність, бажаність, привабливість цієї оцінки), а отже і таке максимальне значення ОФК: $f_{UF}(n_{max}=12 \text{ балів})=+100$. Завдання для випробуваного школяра полягає у наданні іншим десятьом оцінкам 12-тибальної шкали (2, 3, ..., 11 балів) кількісної оцінки з прийнятої шкали оцінювання ступеня прийнятності оцінок $[-100, +100]$, яка характеризує ступінь їх прийнятності (бажаності, корисності) для цього.

Під час опитування увага випробуваного учня спеціально привертається до наступного:

по-перше, до того, що шукана ОФК є зростаючою, тобто чим більше абсолютне значення оцінки, тим більшу корисність (бажаність, прийнятність) вона має і, природно, тим більше задоволення надає тому, хто її отримує;

по-друге, певні оцінки, що розташовані на шкалі поруч, можуть мати однакову корисність (бажаність, прийнятність), тому на ОФК можлива наявність деякого «плато». Приклад такого «плато» наведений на рис. 3.14, 3.15;

по-третє, випробування слід починати працювати над завданням з визначення точки переходу негативного сприйняття можливого результату навчання у позитивне, тобто точки n_0 , яка задає певну тенденцію думок.

Таким чином, користуючись виразами (3.30), (3.31) та результатами опитування учня N, нескладно отримати таке його бачення приростів корисності (бажаності, прийнятності) оцінок 12-тибальної шкали:

$$n_1 \rightarrow n_2 : f_{UF}(n_2) - f_{UF}(n_1) = -100 - (-100) = 0;$$

$$n_2 \rightarrow n_3 : f_{UF}(n_3) - f_{UF}(n_2) = -100 - (-100) = 0;$$

$$n_3 \rightarrow n_4 : f_{UF}(n_4) - f_{UF}(n_3) = -100 - (-100) = 0;$$

$$n_4 \rightarrow n_5 : f_{UF}(n_5) - f_{UF}(n_4) = -90 - (-100) = +100;$$

$$n_5 \rightarrow n_6 : f_{UF}(n_6) - f_{UF}(n_5) = -60 - (-90) = +30;$$

$$n_6 \rightarrow n_7 : f_{UF}(n_7) - f_{UF}(n_6) = -20 - (-60) = +40 \Rightarrow \max^-;$$

$$n_7 \rightarrow n_8 : f_{UF}(n_8) - f_{UF}(n_7) = 0 - (-20) = +20;$$

$$n_8 \rightarrow n_9 : f_{UF}(n_9) - f_{UF}(n_8) = 10 - 0 = +10;$$

$$n_9 \rightarrow n_{10} : f_{UF}(n_{10}) - f_{UF}(n_9) = 40 - 10 = +30;$$

$$n_{10} \rightarrow n_{11} : f_{UF}(n_{11}) - f_{UF}(n_{10}) = 95 - 40 = +55 \Rightarrow \max^+;$$

$$n_{11} \rightarrow n_{12} : f_{UF}(n_{12}) - f_{UF}(n_{11}) = 100 - 95 = +5.$$

Як бачимо з рис. 3.15, усі оцінки 12-тибальної шкали, що відповідають низькому (початковому, перцептивно-продуктивному) РНД, тобто оцінкам «1», «2», «3», мають однакову максимально негативну корисність (бажаність) в уяві випробуваного учня N. Таку ж саме за величиною негативну корисність має і найгірша оцінка «4» середнього (репродуктивного) РНД. Таким чином, оцінки «1» - «4» 12-тибальної шкали утворюють певне «плато неприйнятності».

Перехід негативного сприйняття можливих результатів навчання у позитивне відбувається на оцінці $n_0=8$ балів, яка відповідає середній оцінці достатнього (конструктивно-варіативного) РНД.

Максимального приросту корисності (бажаності, прийнятності, задоволеності) відповідає перехід від оцінки 10 балів до оцінки 11 балів досліджуваної 12-тибальної шкали. Таким чином, остання оцінка й є РД випробуваного учня N на континуумі цієї шкали: $n_{РД}^N = n_N^* = 11$ балів. І ця оцінка відповідно до кваліметричних особливостей 12-тибальної шкали є «середньою» для високого (творчого) РНД

З рис. 3.15 та проведених вище обчислень також бачимо, що якщо здійснювати «ретро аналіз», тобто йти від найкращої оцінки 12-тибальної шкали «12 балів», до найгіршої оцінки цієї ж шкали «1 бал», то максимальному падінню негативної корисності (бажаності, прийнятності) відповідає погіршення результатів навчання після оцінки «7», що визначає у затверджених МОН критеріях найгірший показник достатнього (конструктивно-варіативного РНД). Саме таким чином й визначається остання характерна точка $n_-^N = 7$ балів емпіричної ОФК, побудованої випробуванням учнем N за формально необмеженою кількістю точок в процесі розв'язання відкритої ЗПР.

Порівнюючи отримані в наведений спосіб результати випробування учня N, насамперед характерні точки його ЮФК з вимогами МОН щодо оцінювання РНД, можна зробити узагальнений висновок щодо його високої мотивації на результати навчання.

Ще раз зазначимо, що результати виявлення РД, що отримуються по нашій методології, мають виключно проактивний (превентивний характер), їх нескладно порівняти з реальними результатами навчання учнів. Сам метод незвичайно простий і полягає у певній формалізації ставлення учні до результатів навчання, яке в нього формується в залежності від рівня мотивації. Таким чином й отримуються вихідні дані для правильної організації особистісно-орієнтованого навчання, для здійснення якого необхідно правильно підібрати складність навчальних завдань.

3.4. Методика визначення взаємного впливу основних навчальних домінант і рівнів домагань

Для визначення взаємного впливу ОНД та РД природно було б, застосовуючи формули (3.32) – (3.38), провести відповідний статистичний аналіз характерних точок ОФК, побудованих для вирішення закритих і відкритих ЗПР, а потім встановити їх можливу кореляцію. Причому зазначені формули було б доцільно поповнити ще й обчисленням коефіцієнта кореляції Пірсона:

$$r_{n_i \leftrightarrow n_k} = \frac{\sum_{j=1}^m n_{ij} - \bar{n}_i \cdot n_{kj} - \bar{n}_k}{m - 1 \cdot \sigma_i \cdot \sigma_k}, \quad (3.39)$$

де i – позначка i -го досліджуваного показника – характерної точки ОФК, побудованих для закритих і відкритих ЗПР;

n_{ij} – кількісне значення i -го досліджуваного показника – характерної точки ОФК, встановлене з ІОФК j -го випробуваного учня.

Зауважимо, що широкий спектр шкал, що застосовуються для оцінювання РНД тих, хто навчається, зокрема вітчизняна 4-хбальна, європейська «полегшена» ECTS, 9-тибальна стенограм, 10-тибальна стенограм, 12-тибальну тощо, з позицій теорії кваліметрії є шкалами упорядкування (ранговими). Такі шкали є незвичайно важливими для НВП. Зовсім не випадково Н.М. Розенберг зауважував [33, с.27], що *«в педагогічній практиці майже монопольним способом оцінювання засвоєння слугує позначка на порядковій шкалі. Таке широке розповсюдження порядкових шкал в навчально-виховному процесі та дослідженнях навчання і виховання пояснюється, зокрема, тим, що в багатьох випадках, вивчаючи педагогічні об'єкти і явища, ми не маємо кількісної міри, сильнішої, ніж оцінка порівняльної інтенсивності тієї самої ознаки у різних об'єктів»*. Він також вказує на те, що *«тільки такий чутливий, складний і рухливий інструмент, як людина-спостерігач, може забезпечити задовільну інформацію щодо діяльності або характерних особливостей іншої особи чи об'єкта. Людина виступає в таких ситуаціях як своєрідний вимірювальний прилад з усіма своїми індивідуальними особливостями і характеристиками: вибірковим сприйняттям, пам'яттю, інтелектом і нерідко, на жаль, відсутністю чутливості до того, що важливо в педагогічному або психологічному відношенні...»*

Однак, не зважаючи на наведене обґрунтування важливості вимірів, здійснюваних у шкалах упорядкування, відразу ж необхідно зауважити, що з оцінками рангових шкал неможливо робити математичні перетворення, як це відбувається з показниками РНД і РД, встановлених у кількісних шкалах (насамперед, 100-бальної). При вимірюваннях у порядкових (у суворому розумінні) шкалах обробка даних має ґрунтуватися лише на операціях, що допустимі для цих шкал – обчислення [8, 31, 34, 149 та ін.]:

– символу Кронекера δ_{ij} :

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1: & x_i = x_j \\ 0: & x_i \neq x_j \end{cases}, \quad (3.40)$$

де x_i, x_j – записи різних вимірювань;
– індикатор позитивних чисел-функцію:

$$C t = \begin{cases} 1: & t \geq 0 \\ 0: & t < 0 \end{cases}. \quad (3.41)$$

Тоді, якщо $x_i \geq x_j$ і введено цифрову шкалу порядку, то $C(x_i - x_j) = 1$, або $C(x_i - x_j) = 0$, що й дозволяє встановити перевагу x_i перед x_j . Отже, число $R_i = \sum_{j=1}^n C x_i - x_j$, де n – кількість об'єктів, що порівнюються, називається *рангом* i -го об'єкта.

З числами δ_{ij} і R_i далі вже можна «працювати» довільно: крім знаходження частот і мод (як для номінальної шкали), з'являється можливість:

– рахувати кількість збігів, наприклад, число спостережень k -го класу:

$$n_k = \sum_{j=1}^n \delta_{k,j}, \text{ де } n \text{ – загальна кількість спостережень;}$$

– обчислювати відносні частоти класів, наприклад частота k -го класу: $p_k = n_k/n$;

– порівнювати ці частоти між собою, визначаючи, наприклад, моду – номер класу, що зустрічається найчастіше: $k_{max} = \arg \max_k p_k$;

– визначити вибірккову медіану, тобто спостереження з рангом R_i , найближчим до числа $n/2$;

– можна розбити всю вибірку на частини у будь-якій пропорції, знаходячи вибірккові квантілі будь-якого рівня p , $0 < p < 1$ (тобто спостереження з рангом R_i , найближчим до величини np);

– можна визначити коефіцієнти рангової кореляції R_S Спірмена між серіями порядкових спостережень, чи коефіцієнт множинної рангової кореляції – коефіцієнт конкордації Кендала W ;

– будувати за допомогою отриманих величин інші статистичні процедури.

Таким чином, з наведеного витікає, що шкали (національна 4-хбальна, європейська «полегшена» ECTS, 9-тибальна стенограмів, 10-тибальна стенограмів, національна 12-тибальна тощо), крім 100-бальної, яка, за визначенням, є абсолютною шкалою з унікальними кваліметричними властивостями, не є кількісними шкалами. Тому над вимірами в цих шкалах можна робити обмежені математичні перетворення перелічені вище.

Адже дійсно, уявимо, що учень А отримав з певної навчальної дисциплі-

ни оцінку 12, в той час як інший учень Б отримав з цієї ж дисципліни оцінку 2. Чи можна стверджувати, що перший з них опанував у шість разів більші знання, ніж другий? Тим більше неможливо стверджувати на скільки саме більше учень А знає більше за учня Б. Вважаємо, що такого роду кількісний порівняльний аналіз можна було б провести лише за умов, що весь матеріал, що вивчається перевести у ДО. На жаль, на сьогодні ще нормативно не затверджене дефініцію «ДО», хоча це поняття знаходиться саме в сфері педагогічної науки і активно застосовується. Наприклад у процесі розроблення змісту НД рекомендується з кожної навчальної теми (розділу) визначати вимоги до знань, вмінь, навичок, що мають продемонструвати учні студенти після її опанування. Кількісне оцінювання наповнення самих ДО в єдиних одиницях виміру не проведено, рівно як і їх порівняльна складність і трудність для опанування. Що потребує спеціальних досліджень.

Однак, якщо виходити з того, що оцінки РНД учнем є об'єктивним відображенням їх реально накопиченого і експлікованого під час випробування навчального потенціалу, то уявляється можливим усунення вказаного недоліку шляхом дефазифікації оцінок якісних шкал шляхом надання їм відповідних зважених коефіцієнтів важливості (значущості, прийнятності, привабливості тощо) [8; 12; 172 та ін.], які вимірюються саме у абсолютній шкалі. А вже потім проводити статистичний аналіз відповідних показників і їх порівняння поміж собою. Чому й присвячено наступні два пункти.

3.4.1. Дефазифікація оцінок якісних шкал для встановлення рівня адекватності самооцінки

Отже, загальний підхід до дефазифікації якісних оцінок шкал будь-якої розмірності подана на рис. 3.16, де \tilde{R}_i – умовна позначка i -тої оцінки шкали, n – розмірність шкали, якісні оцінки якої дефазифікуються шляхом надання їм відповідних зважених коефіцієнтів бажаності.

Обґрунтуємо вибір методу і здійснимо дефазифікацію оцінок якісних бальних шкал, застосовуваних для встановлення РНД / РАО.

Отже, для встановлення шуканих коефіцієнтів бажаності (корисності, привабливості, значущості) оцінок бальних шкал можна застосувати такі достатньо прості і оперативні методи [8; 65; 69; 142-163 та ін.]:

- 1) метод безпосередньої (прямої) кількісної оцінки – M_1 ;
- 2) метод бального оцінювання – M_2 ;
- 3) метод урахування відносної частоти рангів – M_3 ;
- 4) метод попарного порівняння з градаціями – M_4 ;
- 5) метод послідовних порівнянь (переваг) – M_5 ;
- 6) графоаналітичний метод – M_6 ;

- 7) метод згортки – M_7 ;
 8) метод Терстоуна – M_8 ;
 9) метод попарного порівняння – M_9 .

$$\begin{array}{cccccc}
 \text{Континуум якісних оцінок бальної шкали} & & & & & \\
 \tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & \dots & \tilde{R}_i & \dots & \tilde{R}_n \\
 \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow \\
 \text{Цінності якісних оцінок бальної шкали} & & & & & \\
 C_1 + C_2 + \dots + C_i + \dots + C_n = C & & & & & \\
 \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow \\
 \text{Зважені коефіцієнти важливості оцінок} & & & & & \\
 \frac{C_1}{C} + \frac{C_2}{C} + \dots + \frac{C_i}{C} + \dots + \frac{C_n}{C} = 1 & & & & & \\
 \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow \\
 \alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_i + \dots + \alpha_n = 1 & & & & &
 \end{array}$$

Рис. 3.16. Загальна схема здійснення дефазифікації якісних оцінок бальних шкал

Вибір для потреб досліджень конкретного з вище перелічених методів має враховувати такі важливі чинники:

1. Обмеження за припустимим часом спілкування з експертами, що призводить до такої ієрархії привабливості вище перелічених методів:

$$M_8 \approx M_3 \succ M_9 \succ M_2 \approx M_4 \succ M_1 \succ M_6 \succ M_5 \succ M_7. \quad (3.42)$$

2. Потрібну надійність отримуваних оцінок. З урахуванням цього чинника показник переваг розглядуваних методів встановлення коефіцієнтів важливості буде виглядати таким чином:

$$M_7 \succ M_5 \succ M_6 \succ M_4 \succ M_9 \succ M_3 \succ M_2 \approx M_8 \succ M_1. \quad (3.43)$$

3. Наявність персональної електронно-обчислювальної машини (ПЕОМ), відповідного програмного і математичного забезпечення для проведення належної обробки результатів експертного опитування (складність обробки). Наведений чинник призводить до такого упорядкування привабливості розглядуваних методів встановлення коефіцієнтів значущості для задач досліджень:

$$M_1 \approx M_2 \approx M_3 \approx M_4 \approx M_6 \approx M_8 \approx M_9 \succ M_5 \succ M_7. \quad (3.44)$$

Методи M_3 і M_8 застосовуються лише під час проведення групової експертизи, в той час як інші можна застосовувати й при індивідуальному експерт-

ному опитуванні.

Тим не менше, враховуючи рекомендації праць [8; 65; 147; 152; 156; 157; 159; 161-166 та ін.], вкажемо, що у досліджуваному переліку методів встановлення вагових коефіцієнтів все ж недостатньо уваги приділено практичній реалізації тих з них, що базуються на вже упорядкованих альтернативах. Йдеться про те, що усі якісні шкали, що застосовуються для встановлення РНД / РАО є ранговими, що передбачає таке природне упорядкування їх оцінок:

– 4-хбальна вітчизняна шкала:

$$\tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_3 \succ \tilde{R}_2; \quad (3.45)$$

– європейська «полегшена» ECTS:

$$\tilde{R}_A \succ \tilde{R}_B \succ \tilde{R}_C \succ \tilde{R}_D \succ \tilde{R}_E \succ \tilde{R}_F \succ \tilde{R}_{FX} \succ \tilde{R}_X; \quad (3.46)$$

– 9-тибальна шкала стенографічних:

$$\tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_3 \succ \tilde{R}_2 \succ \tilde{R}_1; \quad (3.47)$$

– 10-тибальна шкала стенографічних:

$$\tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_3 \succ \tilde{R}_2 \succ \tilde{R}_1; \quad (3.48)$$

– 12-тибальна вітчизняна шкала:

$$\tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_3 \succ \tilde{R}_2 \succ \tilde{R}_1. \quad (3.49)$$

де \tilde{R}_i – умовна позначка i -тої оцінки шкали.

Зауважимо, що саме упорядкування оцінок відомих шкал, визначене виразами (3.45) – (3.49), й відкриває перспективи для застосування методу, що базується на рангах та методу розстановки пріоритетів (МРП), відомого також, як «задача про лідера». І оскільки в контексті завдань, що вирішуються у цьому посібнику є важливими саме такі методи, то розглянемо їх порівняльну ефективність.

1. Метод рангів. Якщо узяти за основу ранжирування оцінок бальних шкал, формально описаних виразами (3.38) – (3.42), то «цінність» кожної оцінки нескладно встановити за допомогою такого виразу:

$$C_{\tilde{R}_i} = 1 - \frac{r_{\tilde{R}_i} - 1}{n}, \quad (3.50)$$

де $r_{\tilde{R}_i}$ – ранг i -тої оцінки досліджуваної шкали.

Таким чином, якщо йдеться про оцінки 12-тибальної шкали, матимемо:

$$\begin{aligned} C_{\tilde{R}_1} &= 1 - \frac{\tilde{R}_1 - 1}{12} = 1 - \frac{12 - 1}{12} = 0,0833; & C_{\tilde{R}_7} &= 1 - \frac{\tilde{R}_7 - 1}{12} = 1 - \frac{6 - 1}{12} = 0,5833; \\ C_{\tilde{R}_2} &= 1 - \frac{\tilde{R}_2 - 1}{12} = 1 - \frac{11 - 1}{12} = 0,1667; & C_{\tilde{R}_8} &= 1 - \frac{\tilde{R}_8 - 1}{12} = 1 - \frac{5 - 1}{12} = 0,6667; \\ C_{\tilde{R}_3} &= 1 - \frac{\tilde{R}_3 - 1}{12} = 1 - \frac{10 - 1}{12} = 0,25; & C_{\tilde{R}_9} &= 1 - \frac{\tilde{R}_9 - 1}{12} = 1 - \frac{4 - 1}{12} = 0,75; \\ C_{\tilde{R}_4} &= 1 - \frac{\tilde{R}_4 - 1}{12} = 1 - \frac{9 - 1}{12} = 0,3333; & C_{\tilde{R}_{10}} &= 1 - \frac{\tilde{R}_{10} - 1}{12} = 1 - \frac{3 - 1}{12} = 0,8333; \\ C_{\tilde{R}_5} &= 1 - \frac{\tilde{R}_5 - 1}{12} = 1 - \frac{8 - 1}{12} = 0,4167; & C_{\tilde{R}_{11}} &= 1 - \frac{\tilde{R}_{11} - 1}{12} = 1 - \frac{2 - 1}{12} = 0,9167; \\ C_{\tilde{R}_6} &= 1 - \frac{\tilde{R}_6 - 1}{12} = 1 - \frac{7 - 1}{12} = 0,5; & C_{\tilde{R}_{12}} &= 1 - \frac{\tilde{R}_{12} - 1}{12} = 1 - \frac{1 - 1}{12} = 1. \end{aligned}$$

Далі тривіально знаходиться сумарне значення «цінностей» усіх оцінок шкали, що розглядається:

$$C_{\tilde{R}} = \sum_{i=1}^n C_{\tilde{R}_i} \quad (3.51)$$

і їх нормовані коефіцієнти

$$\alpha_{\tilde{R}_i} = \frac{C_{\tilde{R}_i}}{\sum_{i=1}^n C_{\tilde{R}_i}}, \quad (3.52)$$

де n – кількість оцінок (розмірність) шкали.

Продовжуючи розгляд 12-тибальної шкали, знайдемо, відповідно до формули (3.51) сумарну «цінність» усіх її оцінок:

$$C_{\tilde{R}} = \sum_{i=1}^{n=12} C_{\tilde{R}_i} = C_{\tilde{R}_1} + C_{\tilde{R}_2} + C_{\tilde{R}_3} + C_{\tilde{R}_4} + C_{\tilde{R}_5} + C_{\tilde{R}_6} + C_{\tilde{R}_7} + C_{\tilde{R}_8} + C_{\tilde{R}_9} + C_{\tilde{R}_{10}} + C_{\tilde{R}_{11}} + C_{\tilde{R}_{12}} = 0,0833 + 0,1667 + 0,25 + 0,3333 + 0,4167 + 0,5 + 0,5833 + 0,6667 + 0,75 + 0,8333 + 0,9167 + 1 = 6,5.$$

Спираючись на обчислені значення $C_{\tilde{R}_i}$ і $C_{\tilde{R}}$, нескладно, враховуючи формулу (3.52), знайти шукані показники $\alpha_{\tilde{R}_i}$:

$$\alpha_{\tilde{R}_1} = \frac{C_{\tilde{R}_1}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,0833}{6,5} = 0,0128;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_7} = \frac{C_{\tilde{R}_7}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,5833}{6,5} = 0,0897;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_2} = \frac{C_{\tilde{R}_2}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,1667}{6,5} = 0,0256;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_8} = \frac{C_{\tilde{R}_8}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,6667}{6,5} = 0,1026;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_3} = \frac{C_{\tilde{R}_3}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,25}{6,5} = 0,0385;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_9} = \frac{C_{\tilde{R}_9}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,75}{6,5} = 0,1154;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_4} = \frac{C_{\tilde{R}_4}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,3333}{6,5} = 0,0513;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_{10}} = \frac{C_{\tilde{R}_{10}}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,8333}{6,5} = 0,1282;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_5} = \frac{C_{\tilde{R}_5}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,4167}{6,5} = 0,0641;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_{11}} = \frac{C_{\tilde{R}_{11}}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,9167}{6,5} = 0,1410;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_6} = \frac{C_{\tilde{R}_6}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{0,5}{6,5} = 0,0769;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_{12}} = \frac{C_{\tilde{R}_{12}}}{C_{\tilde{R}}} = \frac{1}{6,5} = 0,1538.$$

Показники вагомості (значущості, бажаності, привабливості) оцінок і їх нормованих коефіцієнтів, отримані за допомогою застосовуваного методу рангів, є достовірними у тому розумінні, що оскільки усі оцінки відповідної бальної шкали є суворо упорядковані, то більша за значущістю (привабливістю, вагомістю тощо) оцінка має й більш високий ранг і, як наслідок, більшу «цінність», отже - і більше значення відповідного їй нормованого коефіцієнта. Ти не менше, з іншого боку, отримані значення $C_{\tilde{R}_i}$ і $\alpha_{\tilde{R}_i}$ є «грубими», хоча і достовірними, оскільки у формулу (3.50) встановлення «цінності» оцінок і, як наслідок, у формулу (3.52) встановлення саме коефіцієнтів їх вагомості закладено лінійну залежність «цінності» оцінки від її рангового місця у шкалі, що у загальному випадку не відповідає реальним ставленням учасників НВП до показників навчання, тому не є прийнятним. Наведене наочно ілюструє рис. 3.17.

Ось чому слід застосовувати методи більш тонкої диференційованої оцінки $C_{\tilde{R}_i}$ і $\alpha_{\tilde{R}_i}$. Достовірність отримуваних за допомогою методу рангів результатів полягає у тому, що більш значуща (приваблива, бажана тощо) оцінка 12-тибальної шкали має більший показник цінності, а отже і більший за значенням показник вагового коефіцієнту.

2. В основу методу прямої (безпосередньої) оцінки покладено менш сувору гіпотеза щодо спадаючої, однак, не обов'язково лінійної залежності між рангом бальної оцінки та її реальним впливом на уявлення щодо розвинутого РАО / РНД. Застосовуючи цей метод, експерт, виходячи з особистого досвіду педагогічної праці та ставлення до результатів навчання (ліберально-демократичного чи харизматичного», евристичним шляхом [167-169] призначає кількісну оцінку значущості (цінності) кожної оцінки шкали \tilde{R}_i , співвідносячи її з найкращою оцінкою шкали, вагомість якої приймається рівним 1. Таким чином, формується спадна послідовність цінностей оцінок \tilde{R}_i ($C_{\tilde{R}_i}$). Для їх обробки застосовуються вирази (3.51), (3.52), що й призводить до шуканих коефіцієнтів значущості оцінок бальної шкали.

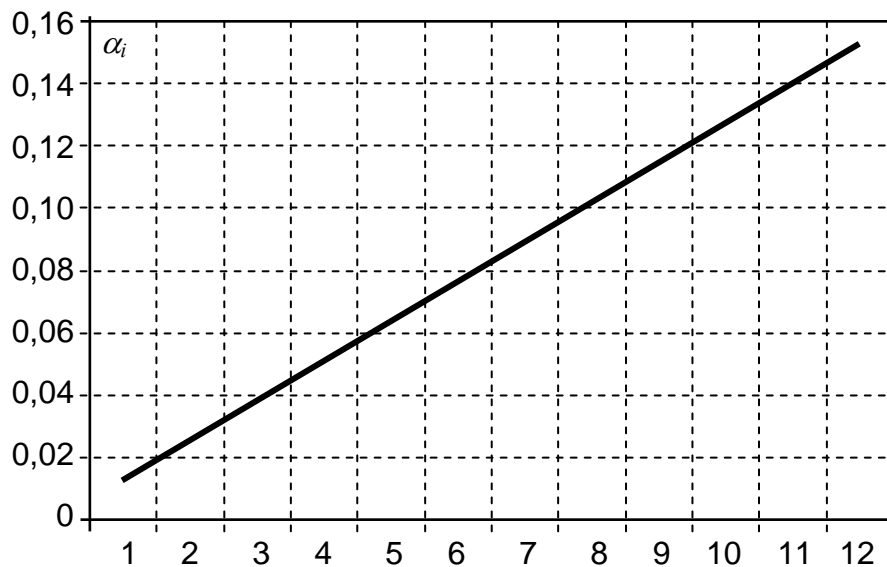


Рис. 3.17. Ілюстрація лінійності коефіцієнтів бажаності оцінок 12-тибальної шкали за умов застосування методу рангів

В порівнянні з методом рангів застосування безпосереднього оцінювання «цінності» оцінок бальної шкали забезпечує більш диференційоване визначення $C_{\tilde{R}_i}$ і $\alpha_{\tilde{R}_i}$. Однак, при цьому спостерігається і максимальна суб'єктивність встановлення цих показників, оскільки людському мисленню притаманні, насамперед, порівняльні якісні, а не прямі кількісні оцінки досліджуваних об'єктів [8; 63; 170 та ін.]. З іншого боку, значно збільшується варіативність думок, що визначається спектром чинників об'єктивного і суб'єктивного характеру.

3. Метод послідовних переваг (порівнянь) Черчмена-Акофа. Відповідна процедура спрямована на підвищення достовірності експертної інформації, що отримується методами ранжирування і безпосередній оцінок, і дозволяє кожному експерту здійснювати самоконтроль суджень на основі зіставлення трьох підходів [8; 65; 143; 161-163; 144; 165; 171]:

1) ранжирування досліджуваних об'єктів - у нашому випадку оцінки будь-якої шкали кваліметрії РНД – очевидне і не потребує спеціальних досліджень;

2) кількісного визначення значущості оцінок бальної шкали;

3) порівняння $(n - 2)$ пар спеціально підібраних суб'єктивних об'єктів, що відображають сумарну значущість (вагомість) певної кількості оцінок бальної шкали.

Сутність цього методу проявляється в процедурі, що базується на такій гіпотезі. В процесі корекції величин «вагомості (цінності, значущості)» якісних (лінгвістичних) оцінок бальної шкали, що визначаються методом безпосередньо (прямої) оцінки, експерт має сформулювати відповідь на ряд майже дихотомічних питань такого характеру: для $i = 1, 2, (n - 2)$ випадків, що має більшу цінність (привабливість, прийнятність), i -та оцінка \tilde{R}_i або об'єкт, що об'єднує цінності інших упорядкованих $(i + 1, i + 2, \dots, n)$ оцінок цієї ж бальної шкали? В залежності від відповіді на i -те питання утворюється одне з трьох відношень:

$$C_{ij} R \sum_{k=i+1}^n C_{kj}; \quad R = \succ, \prec, \approx . \quad (3.53)$$

В результаті будуть отримані такі $(n - 2)$ умови:

$$C_{1j} R \sum_{k=2}^n C_{kj}; \quad C_{2j} R \sum_{k=3}^n C_{kj}; \quad \dots; \quad C_{n-2j} R C_{n-1j} + C_{nj} . \quad (3.54)$$

Далі необхідно послідовно перевірити кожен з умов (3.54), починаючи з останньої, на відповідність раніш вибраним кількісним показникам цінностей оцінок шкали $C_{\tilde{R}_i j}$ і їх ранжируванню. За умов виявлення протиріч в i -тій умові необхідно: або змінити відношення R (див. вираз (3.54)), або провести корекцію (збільшення / зменшення) попередньо встановленого значення величини цінності i -тої оцінки $C_{\tilde{R}_i j}$. В останньому випадку необхідно обов'язково переконатися в тому, що не порушується початкове ранжирування оцінок бальної шкали.

Якщо будуть виявлені порушення, слід здійснити корекцію значення $C_{\tilde{R}_i j}$ таким чином, щоби воно було більше суми цінностей всіх інших оцінок

досліджуваної бальної шкали. При цьому після корекції цінності останньої оцінки $C_{\tilde{R}_i j}$ її значення може відрізнятись від 1.

Метод послідовних переваг дозволяє ще більше диференціювати кількісні показники «цінності» оцінок бальних шкал. Тим не менше, недоліки методу полягають у тому, що якщо під час порівняння значущості оцінок, включаючи їх сумарну «цінність», експерт ще може якісно їх зіставити, виходячи, наприклад, з суттєвого особистого досвіду педагогічної праці, то призначення кількісних характеристик має яскраво виражений суб'єктивний характер.

Метод розстановки пріоритетів, відомий також, як «задача про лідера». При його застосуванні розглядається проблема визначення результатів деякого спортивного змагання. В цій задачі критикується існуючий порядок виявлення переможця (лідера) змагань, який зводиться лише до простого підсумовування набраних балів без урахування сили супротивника. В той же час рішення «задачі про лідера» дозволяє урахувати цю силу і за підсумками змагань більш точно розподілити місця в турнірній таблиці [147; 172]. Тобто йдеться про те, що перемога більш сильного супротивника має враховуватися у оцінюванні результатів змагання. Метод розстановки пріоритетів є ефективним для рішення практичних задач, які в контексті вдосконалення процесів управління і кваліметрії НВП формулюються таким чином:

- 1) визначення найбільш вагомого об'єкта НВП з їх досліджуваної сукупності;
- 2) упорядкування досліджуваних об'єктів НВП;
- 3) визначення кількісного показника ступеня привабливості досліджуваного об'єкта НВП.

Стосовно інших методів встановлення вагових коефіцієнтів МРП має такі переваги [8; 147; 151; 152; 156-158; 173]:

- a) практична застосовність при наперед невідомій транзитивності думок експертів. Адже дійсно, якщо йдеться про агрегацію індивідуальних систем переваг (СП) учасників НВП на множині досліджуваних показників і характеристик цього процесу, тобто агрегацію індивідуальних ранжирувань цих показників і характеристик, то це зовсім не означає однозначної транзитивності групової СП (ГСП). Що пояснюється парадоксом Кондорсе [8; 149; 153; 174 та ін.];
- b) спрощення задачі визначення кількісного складу групи експертів, які залучаються до експлікації думок щодо характеристик і показників НВП;
- c) можливість застосування декількох критеріїв визначення кількісних показників характеристик НВП;
- d) комплексний критерій значущості показників і характеристик НВП розглядається як проста сума «зважених» частинних показників.

Розглянемо математичну постановку «задачі про лідера» в контексті встановлення «зважених» коефіцієнтів значущості оцінок якісних бальних шкал. Кожна оцінка $\tilde{R}_1, \tilde{R}_2, \dots, \tilde{R}_n$ уявляється вершиною графа (рис. 3.18), що ілюструє їх порівняльну значущість (вагомність).

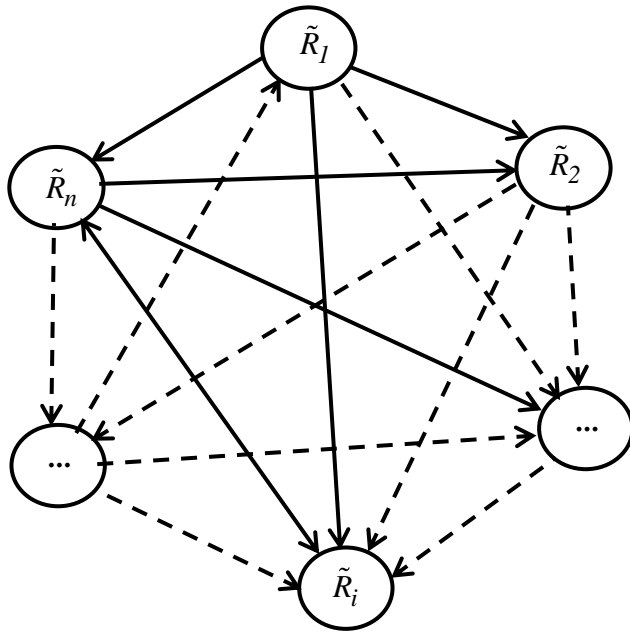


Рис. 3.18. Гіпотетичний граф формальної розстановки пріоритетів на множині показників і характеристик оцінок якісних бальних шкал

Якщо оцінка \tilde{R}_i більш значуща за \tilde{R}_j ($\tilde{R}_i > \tilde{R}_j$), то на графі існує дуга $i \rightarrow j$. Якщо навпаки, $\tilde{R}_i < \tilde{R}_j$, то на графі існує дуга $j \rightarrow i$. І оскільки усі оцінки якісних бальних (рангових) шкал кваліметрії РНД суворо упорядковані, то природно, що не розглядається ситуація, коли дві оцінки \tilde{R}_i і \tilde{R}_j адекватні за значущістю, тобто на досліджуваному графі не може бути дуги $i \leftrightarrow j$.

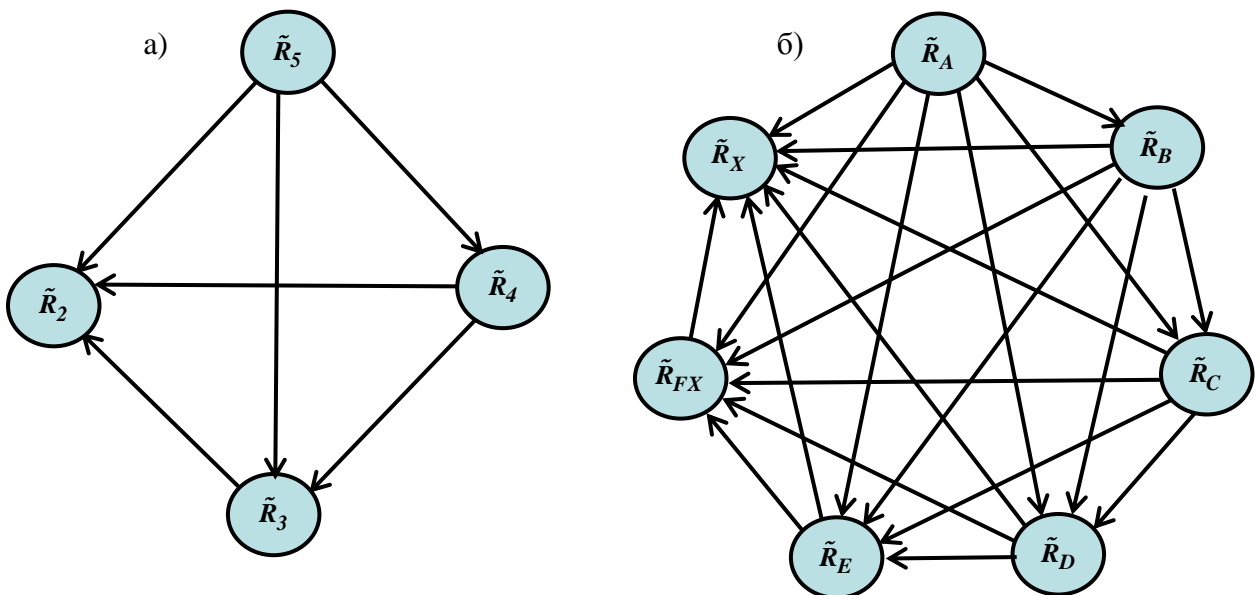


Рис. 3.19. Приклад подання ієрархії оцінок бальних шкал у вигляді графів:
 а) – для національної 4-хбальної шкали;
 б) – для європейської «полегшеної» шкали ECTS

Спираючись на наведене, нескладно перетворити загальну схему дефазифікації якісних оцінок бальних шкал, подану на рис. 3.16, а також гіпотетичний граф на рис. 3.18 для потреб застосування відоміших шкал оцінювання РНД, зокрема національної 4-хбальної, європейської полегшеної ECTS, 9-тибальної стенограмів, 10-тибальної стенограмів та національної 12-тибальної шкали (рис. 3.19 - 3.22).

І оскільки наші подальші міркування будуть стосуватися 12-тибальної шкали, то привернемо особливу увагу до графу розстановки пріоритетів саме на ній (рис. 3.22, 3.23). ще раз зауважимо, що усі перелічені шкали, що застосовуються для встановлення РНД / РАО є якісними (ранговими), що й призвело до формального запису упорядкування їх оцінок, визначеного виразами (3.45) – (3.49). Маючи упорядковані якісні оцінки бальних шкал, ілюстровані згаданими виразами, сумарну «цінність» будь-яких двох оцінок будь-якої бальної шкали приймаємо рівною 2. Тоді спираючись на такий популярний в практиці психолого-педагогічних досліджень метод виявлення переваг, як частина сумарної «цінності (інтенсивності, бажаності тощо)» зазначену цінність слід розділити між двома порівнюваними оцінками і такий спосіб:

$$C_{ij} = \begin{cases} 2 & \text{– якщо оцінка } \tilde{R}_i \text{ має перевагу перед оцінкою } \tilde{R}_j : \tilde{R}_i \succ \tilde{R}_j \\ 0 & \text{– навпаки, } \tilde{R}_i \prec \tilde{R}_j \end{cases} \quad (3.55)$$

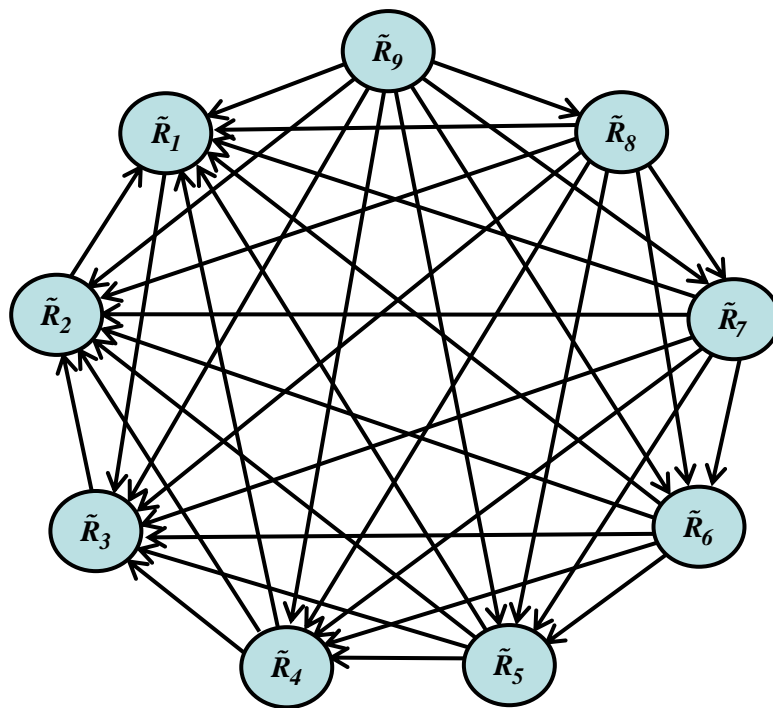


Рис. 3.20. Подання ієрархії оцінок 9-тибальної шкали стенограмів у вигляді графу

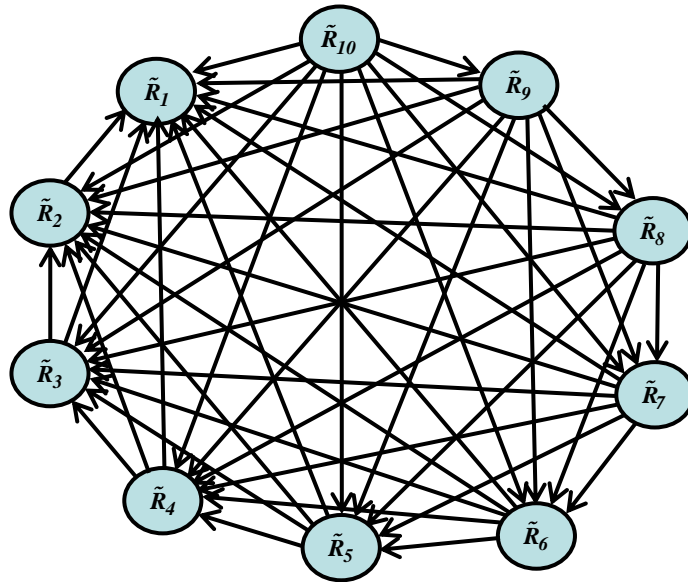


Рис. 3.21. Приклад подання ієрархії оцінок 10-тибальної шкали стенів у вигляді графу:

а) – для шкали стенайнів; б) – для шкали стенів

Щоби практично застосувати вираз (3.55), необхідно від початкового ранжирування якісних оцінок бальної шкали, наприклад 12-тибальної, перейти до парного їх розбиття таким чином:

$$\begin{aligned} \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_{11} \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_{10} \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_9 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_8 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_7 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_6; \\ \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_5 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_4 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_3 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_2 \quad \tilde{R}_{12} \succ \tilde{R}_1 \end{aligned} \quad (3.56)$$

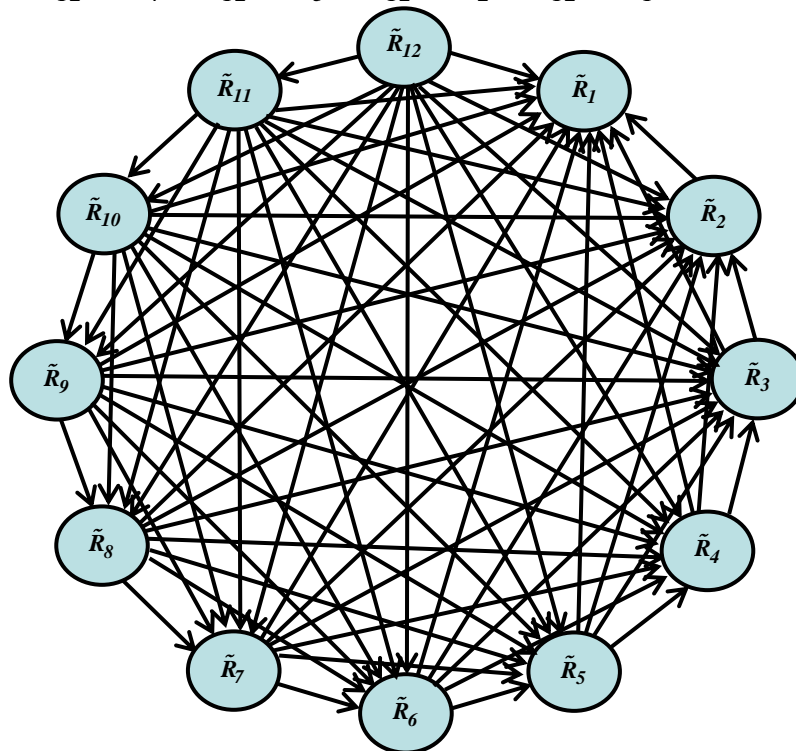


Рис. 3.22. Граф розстановки пріоритетів на значущості оцінок 12-тибальної шкали

$$\begin{array}{cccccccccccc}
& & & & \text{Континуум оцінок 12-тибальної шкали} & & & & & & & & \\
\tilde{R}_1 & \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 & \tilde{R}_4 & \tilde{R}_5 & \tilde{R}_6 & \tilde{R}_7 & \tilde{R}_8 & \tilde{R}_9 & \tilde{R}_{10} & \tilde{R}_{11} & \tilde{R}_{12} \\
\Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow \\
& & & & \text{Цінності оцінок 12-тибальної шкали} & & & & & & & & \\
C_1 + C_2 & + C_3 & + C_4 & + C_5 & + C_6 & + C_7 & + C_8 & + C_9 & + C_{10} & + C_{11} & + C_{12} = C \\
\Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow \\
& & & & \text{Встановлення зважених коефіцієнтів важливості оцінок 12-тибальної шкали} & & & & & & & & \\
\frac{C_1}{C} + \frac{C_2}{C} & + \frac{C_3}{C} & + \frac{C_4}{C} & + \frac{C_5}{C} & + \frac{C_6}{C} & + \frac{C_7}{C} & + \frac{C_8}{C} & + \frac{C_9}{C} & + \frac{C_{10}}{C} & + \frac{C_{11}}{C} & + \frac{C_{12}}{C} = 1 \\
\Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow & \Downarrow \\
\alpha_1 + \alpha_2 & + \alpha_3 & + \alpha_4 & + \alpha_5 & + \alpha_6 & + \alpha_7 & + \alpha_8 & + \alpha_9 & + \alpha_{10} & + \alpha_{11} & + \alpha_{12} = 1
\end{array}$$

Рис. 3.23. Схема дефазифікації якісних оцінок 12-тибальної шкали шляхом встановлення зважених коефіцієнтів їх важливості

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_{10} & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_9 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_8 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_7 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_6 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_5; & & & \\
\tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_4 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_{11} \succ \tilde{R}_1 & & & & &
\end{array} \quad (3.57)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_9 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_8 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_7 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_6 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_5 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_4; & & & \\
\tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_{10} \succ \tilde{R}_1 & & & & & &
\end{array} \quad (3.58)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_8 & \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_7 & \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_6 & \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_5 & \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_4 & \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_3; & & & \\
\tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_9 \succ \tilde{R}_1 & & & & & & &
\end{array} \quad (3.59)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_7 & \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_6 & \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_8 & \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_8 & \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_8 \succ \tilde{R}_1; & &
\end{array} \quad (3.60)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_6 & \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_5 & \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_4 & \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_7 \succ \tilde{R}_1; & & &
\end{array} \quad (3.61)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_5 & \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_4 & \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_6 \succ \tilde{R}_1; & & & &
\end{array} \quad (3.62)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_4 & \tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_5 \succ \tilde{R}_1; & & & & &
\end{array} \quad (3.63)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_3 & \tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_4 \succ \tilde{R}_1; & & & & & &
\end{array} \quad (3.64)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_3 \succ \tilde{R}_2 & \tilde{R}_3 \succ \tilde{R}_1; & & & & & & &
\end{array} \quad (3.65)$$

$$\begin{array}{ccccccccc}
\tilde{R}_2 \succ \tilde{R}_1. & & & & & & & &
\end{array} \quad (3.66)$$

Далі, спираючись на наведені вирази (3.56) – (3.66), будується така квадратна матриця суміжності «цінностей» оцінок 12-тибальної шкали розмірністю $n \times n$:

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1i} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2i} & \dots & c_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{i1} & c_{i2} & \dots & c_{ii} & \dots & c_{in} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{ni} & \dots & c_{nn} \end{pmatrix} \quad (3.67)$$

і вводиться поняття ітерованої цінності порядку k бальної оцінки \tilde{R}_i .

Ітерована цінність (значущість) цієї оцінки 1-го порядку позначається як $C_i(1)$ і дорівнює сумі балів, набраною нею в порівнянні з іншими оцінками. При цьому «вага» («цінність») інших оцінок не враховується:

$$C_i(1) = \sum_{j=1}^n c_{ij}. \quad (3.68)$$

Розподіл балів серед всього спектру n оцінок досліджуваної шкали задається таким вектором:

$$C(1) = [C_1(1), C_2(1), \dots, C_i(1), \dots, C_n(1)] \quad (3.69)$$

На другій ітерації за «вагу (цінність)» оцінки \tilde{R}_i приймається її ітерована «вага» першого порядку. Ітеровага «вага (цінність)» оцінки \tilde{R}_i другого порядку обчислюється вже з урахуванням «цінностей» інших оцінок досліджуваної шкали:

$$C_i(2) = \sum_{j=1}^n c_{ij} C_j(1). \quad (3.70)$$

Отже, ітерована «вага» значущості бальної оцінки другого порядку уявляється таким вектором:

$$C(2) = [C_1(2), C_2(2), \dots, C_i(2), \dots, C_n(2)] \quad (3.71)$$

Подальші ітерації «цінностей (ваги)» оцінок \tilde{R}_i нескладно здійснити за аналогією:

$$C(k) = C \cdot C(k-1). \quad (3.72)$$

При цьому:

$$P(0) = (1, 1, 1, \dots, 1). \quad (3.73)$$

Таким чином, відповідно до технології застосування МРП процес обчислень кількісних показників («ваги / цінності») оцінок будь-якої досліджуваної якісної бальної шкали кваліметрії РНД / РАО полягає у послідовному застосуванні перетворення, що задається матрицею C , до початкового вектора $P(0)$.

Позначимо через $P_i^{\text{відн. } k}$ k нормовану ітерировану «вагу» k -го порядку i -тої оцінки шкали (\tilde{R}_i):

$$\alpha_i^{\text{відн. } k} = \frac{C_i \cdot k}{\sum_{i=1}^n C_i \cdot k}, \quad \sum_{i=1}^n \alpha_i^{\text{відн. } k} = 1. \quad (3.74)$$

У загальному виді процес обчислення нормованої ітерированої «ваги» оцінок бальної шкали можна подати у виді такої формули [147]:

$$\alpha^{\text{відн. } k} = \frac{1}{\lambda \cdot k} C \cdot \alpha^{\text{відн. } k-1}, \quad (3.75)$$

де $\lambda \cdot k = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n c_{ij} \alpha_i^{\text{отн. } k-1}$ – сума компонент вектора $C \cdot P(k-1)$;
 $k=1, 2, \dots$

Природно, що на кожній наступній ітерації значення показника $\alpha^i \cdot k$ уточнюються.

Якщо виявилось, що матриця C нерозкладна, то розглянута процедура відповідно до теореми Перрона-Фробеніуса (Oskar Perron & Georg Frobenius) призводить в граничному значенні до максимального особистого числа $\lambda = \lim_{k \rightarrow \infty} \lambda \cdot k$ матриці C з відповідним особистим вектором [128; 147; 172]:

$$\alpha = \lim_{k \rightarrow \infty} \alpha \cdot k. \quad (3.76)$$

Таким чином, процес обчислення нормованої ітерированої «ваги» оцінок досліджуваних якісних бальних шкал є таким, що сходиться.

Проведення обчислень за формулами (3.73), (3.74) вигідно відрізняється від простого підсумовування балів тим, що дозволяє врахувати побочні (непрямі) переваги значущості оцінок досліджуваної шкали.

Здійснімо, спираючись на результати досліджень [8; 12; 23; 139-142 та ін.] практичне застосування МРП для встановлення «зважених» (нормованих) коефіцієнтів важливості (значущості, корисності, бажаності тощо) якісних рангових оцінок 12-тибальної шкали кваліметрії РНД / РАО тих, хто навчається. Для практичної реалізації наведеного, користуючись виразами (3.56) – (3.66) побу-

дуємо квадратну матрицю суміжності оцінок цієї шкали нахшалт матриці, яка подана ілюструється виразом (3.67) зазначеній матриці відповідають графи 1 – 13 табл. 3.7.

Обчислення по першій ітерації застосування МРП тривіальне і подано у графах 14, 15 табл. 3.7. З отриманих результатів бачимо, що і «цінності» якісних оцінок досліджуваної 12-тибальної шкали (графа 14 табл. 3.) і відповідні їм зважені коефіцієнти значущості цих оцінок (графа 15 табл. 3.7) змінюються лінійно, що у загальному випадку не відповідає як здоровому глузду, так і ставленню учасників НВП до результатів навчання його об'єктів, тому не є прийнятним.

Обчислення по другій ітерації застосування МРП - таке:

$$C_{\tilde{R}_{12}}^2 = 1 \cdot 23 + 2 \cdot 21 + 19 + 17 + 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 265;$$

$$C_{\tilde{R}_{11}}^2 = 1 \cdot 21 + 2 \cdot 19 + 17 + 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 221;$$

$$C_{\tilde{R}_{10}}^2 = 1 \cdot 19 + 2 \cdot 17 + 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 181;$$

$$C_{\tilde{R}_9}^2 = 1 \cdot 17 + 2 \cdot 15 + 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 145;$$

$$C_{\tilde{R}_8}^2 = 1 \cdot 15 + 2 \cdot 13 + 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 113;$$

$$C_{\tilde{R}_7}^2 = 1 \cdot 13 + 2 \cdot 11 + 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 85;$$

$$C_{\tilde{R}_6}^2 = 1 \cdot 11 + 2 \cdot 9 + 7 + 5 + 3 + 1 = 61;$$

$$C_{\tilde{R}_5}^2 = 1 \cdot 9 + 2 \cdot 7 + 5 + 3 + 1 = 41;$$

$$C_{\tilde{R}_4}^2 = 1 \cdot 7 + 2 \cdot 5 + 3 + 1 = 25;$$

$$C_{\tilde{R}_3}^2 = 1 \cdot 5 + 2 \cdot 3 + 1 = 13;$$

$$C_{\tilde{R}_2}^2 = 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 = 5;$$

$$C_{\tilde{R}_1}^2 = 1 \cdot 1 = 1.$$

**Результати застосування методу розстановки пріоритетів
для встановлення «зважених» коефіцієнтів бажаності якісних оцінок
12-бальної шкали**

\tilde{R}_i	\tilde{R}_{12}	\tilde{R}_{11}	\tilde{R}_{10}	\tilde{R}_9	\tilde{R}_8	\tilde{R}_7	\tilde{R}_6	\tilde{R}_5	\tilde{R}_4	\tilde{R}_3	\tilde{R}_2	\tilde{R}_1	I ітерація	
													Σ_i	α_i
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
\tilde{R}_{12}	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	23	0,1598
\tilde{R}_{11}	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	21	0,1458
\tilde{R}_{10}	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	19	0,1319
\tilde{R}_9	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	17	0,1181
\tilde{R}_8	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	15	0,1042
\tilde{R}_7	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	13	0,0903
\tilde{R}_6	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	11	0,0764
\tilde{R}_5	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	9	0,0625
\tilde{R}_4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	7	0,0486
\tilde{R}_3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	5	0,0347
\tilde{R}_2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	0,0208
\tilde{R}_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,0069
Σ													144	1
\tilde{R}_i	II ітерація		III ітерація		IV ітерація		—							
	Σ_i	α_i	Σ_i	α_i	Σ_i	α_i								
1	16	17	18	19	20	21								
\tilde{R}_{12}	265	0,2293	2047	0,2921	11967	0,3368								
\tilde{R}_{11}	221	0,1912	1561	0,2228	9559	0,2691								
\tilde{R}_{10}	181	0,1566	1158	0,1653	5640	0,1588								
\tilde{R}_9	145	0,1254	833	0,1189	3649	0,1027								
\tilde{R}_8	113	0,0978	575	0,0821	2241	0,0631								
\tilde{R}_7	85	0,0735	377	0,0538	1289	0,0363								
\tilde{R}_6	61	0,0528	231	0,033	681	0,0192								
\tilde{R}_5	41	0,0355	129	0,0184	321	0,009								
\tilde{R}_4	25	0,0216	63	0,009	129	0,0036								
\tilde{R}_3	13	0,0112	25	0,0035	41	0,0011								
\tilde{R}_2	5	0,0043	7	0,001	9	0,0003								
\tilde{R}_1	1	0,0008	1	0,0001	1	0,0000								
Σ	1156	1	7007	1	35527	1								

Тоді сумарна «цінність» $C_{\tilde{R}}^2$ усіх оцінок 12-тибальної шкали, встановлена на другій ітерації застосування МРП буде дорівнювати:

$$\begin{aligned}
 C_{\tilde{R}}^2 &= C_{\tilde{R}_{12}}^2 + C_{\tilde{R}_{11}}^2 + C_{\tilde{R}_{10}}^2 + C_{\tilde{R}_9}^2 + C_{\tilde{R}_8}^2 + C_{\tilde{R}_7}^2 + \\
 &+ C_{\tilde{R}_6}^2 + C_{\tilde{R}_5}^2 + C_{\tilde{R}_4}^2 + C_{\tilde{R}_3}^2 + C_{\tilde{R}_2}^2 + C_{\tilde{R}_1}^2 = \\
 &= 265 + 221 + 181 + 145 + 113 + 85 + 61 + 41 + 13 + 5 + 1 = 1156.
 \end{aligned}$$

Далі обчислення нормованих коефіцієнтів значущості (ваги) кожної якісної (рангової) оцінки 12-тибальної шкали відбувається відповідно до формул (3.74), (3.75):

$$\alpha_{\tilde{R}_{12}}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_{12}}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{265}{1156} = 0,2293; \quad \alpha_{\tilde{R}_6}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_6}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{61}{1156} = 0,0528;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_{11}}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_{11}}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{221}{1156} = 0,1912; \quad \alpha_{\tilde{R}_5}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_5}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{41}{1156} = 0,0355;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_{10}}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_{10}}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{181}{1156} = 0,1566; \quad \alpha_{\tilde{R}_4}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_4}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{25}{1156} = 0,0216;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_9}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_9}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{145}{1156} = 0,1254; \quad \alpha_{\tilde{R}_3}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_3}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{13}{1156} = 0,0112;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_8}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_8}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{113}{1156} = 0,0978; \quad \alpha_{\tilde{R}_2}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_2}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{5}{1156} = 0,0043;$$

$$\alpha_{\tilde{R}_7}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_7}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{85}{1156} = 0,0735; \quad \alpha_{\tilde{R}_1}^2 = \frac{C_{\tilde{R}_1}^2}{C_{\tilde{R}}^2} = \frac{1}{1156} = 0,0008.$$

Значення показників – цінностей оцінок 12-тибальної шкали $C_{\tilde{R}_i}^2$ і відповідних їх коефіцієнтів значущості цих оцінок $\alpha_{\tilde{R}_i}^2$, обчислені на другій ітерації застосування МРП подані у графах 16, 17 табл. 3.7. У графах 18 – 21 цієї таблиці подані результати обчислень досліджуваних показники на третій (відповідно, $C_{\tilde{R}_i}^3$ і $\alpha_{\tilde{R}_i}^3$) і четвертій (відповідно, $C_{\tilde{R}_i}^4$ і $\alpha_{\tilde{R}_i}^4$) ітерації застосування МРП.

Як бачимо з табл. 3.7, при прийнятій точності обчислень застосовувати більше чотирьох ітерацій МРП недоцільно. Адже саме на четвертій ітерації значення коефіцієнта бажаності оцінки « 1 » буде дорівнювати нулю: $\alpha_{\tilde{R}_1}^4$. Починаючи з другої ітерації значення обчислювальних показників «цінностей» $C_{\tilde{R}_i}^k$, а отже і нормованих коефіцієнтів $\alpha_{\tilde{R}_i}^k$ стають все більш нелінійними, тобто дійсно диференціюються.

Таким чином, виходячи з результатів застосування МРП для встановлення нормованих (зважених) коефіцієнтів значущості оцінок 12-тибальної шкали, по-

даних у табл. 3.7, робимо висновок, що для подальшого застосування недоцільно застосовувати коефіцієнти бажаності, обчислені на I і IV ітерації. Оскільки в першому випадку йдеться про лінійну зміну бажаності оцінок, а у другому – про нульове значення коефіцієнта значущості оцінки 1, встановлене при прийнятій точності обчислень. Отже, для подальшого користування вибираємо нормовані коефіцієнти значущості оцінок 12-тибальної шкали, отримані на II ітерації, які є менш ризиковані (більш обережні) у порівнянні з результатами III ітерації.

На рис. 3.24 подано номограму, яка дає наочне уявлення про співвідношення якісних бальних оцінок 12-тибальної шкали і відповідних їм кількісних зважених коефіцієнтів значущості (вагомості, бажаності) цих оцінок.

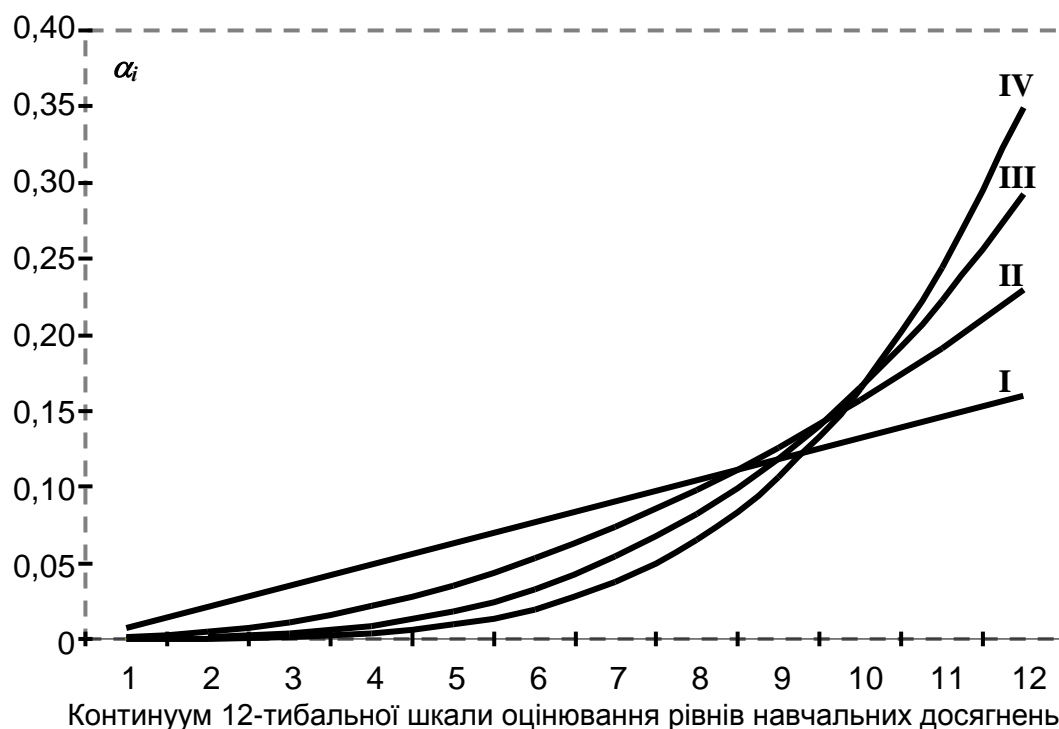


Рис. 3.24. Номограми диференціації значень коефіцієнтів бажаності (значущості) оцінок 12-тибальної шкали:

I – IV – номери ітерацій застосування методу розстановки пріоритетів

Таким чином, отримані кількісні показники коефіцієнтів значущості оцінок 12-тибальної шкали дають змогу застосувати вирази (3.32) – (3.39) для встановлення статистичного аналізу характерних точок ОФК, побудованих для закритих і відкритих ЗПР, а також оцінити їх взаємний вплив.

З іншого боку, розглянута методика застосування МРП для встановлення зважених (нормованих) коефіцієнтів значущості якісних (рангових) оцінок 12-тибальної шкали може бути застосованою для надання кількісних характеристик оцінкам будь-яких інших якісних шкал.

Наприклад, у практиці психолого-педагогічного і соціологічного тестування і анкетування дуже часто застосовується 5-тибальна шкала, яка, наприклад, має такі оцінки:

- +2 – абсолютна згода з твердженням тесту (опитувальника);
- +1 – згода з твердженням;
- 0 – індиферентність стосовно твердження;
- 1 – незгода з твердженням;
- 2 – абсолютна незгода з твердженням.

Зазвичай, якщо відповіді респондента відбулись відповідно до «ключа», то абсолютна згода з твердженням оцінюється двома балами, а просто згода – одним. Інші відповіді не враховуються. У зв'язку з цим уявимо віртуальну ситуацію, коли під час проведення соціометричного опитування застосовується шкала типу наведеної, наприклад шкала Н.В. Бахаревої. Оцінка «-2» у цій шкалі буде означати, що якийсь член колективу «дуже неприйнятний» і респондент не хотів би з ним спілкуватися ні за яких обставин. Якщо відповідь щира, чи означатиме така оцінка члена колективу, що якщо він опиниться у складній ситуації, наприклад буде тонути, то не схопить рятувальний круг, що йому кине ця «погана людина»?

Таблиця 3.8

**Результати застосування метода розстановки пріоритетів
для встановлення коефіцієнтів бажаності оцінок 5-тибальної шкали**

Оцінки, \tilde{R}_i	Ітерація, на якій отримані відповідні коефіцієнти бажаності								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
\tilde{R}_5	0,36	0,4824	0,5733	0,6407	0,6914	0,7303	0,7610	0,7856	0,8057
\tilde{R}_4	0,28	0,2941	0,2800	0,2575	0,2345	0,2136	0,1953	0,1793	0,1656
\tilde{R}_3	0,20	0,1529	0,1111	0,0818	0,0619	0,0482	0,0384	0,0312	0,0259
\tilde{R}_2	0,12	0,0588	0,0311	0,0180	0,0112	0,0074	0,0051	0,0037	0,0027
\tilde{R}_1	0,04	0,0118	0,0044	0,0020	0,0010	0,0006	0,0003	0,0002	0,0001
Σ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	11	12							
Оцінки, \tilde{R}_i	X	XI							
\tilde{R}_5	0,8225	0,8367							
\tilde{R}_4	0,1536	0,1431							
\tilde{R}_3	0,0217	0,0185							
\tilde{R}_2	0,0021	0,0016							
\tilde{R}_1	0,0001	0,0001							
Σ	1	1							

На наш погляд, тут слід звернутися до методології теорії кваліметрії, в якій наведений віртуальний приклад може розглядатися, як «систематична похибка тих, хто вижив». Тобто, з одного боку йдеться про осіб, думки мають узгодженість, тому це позитивно впливає на однорідність групової думки. З іншо-

го боку, заради цієї самої однорідності відкидаються так звані «маргінальні» думки, тобто такі, що суттєво відрізняються від «усередненої» групової. Хоча ця сама «маргінальність» може бути наслідком унікального особистого досвіду педагогічної праці. Тому вважаємо, що було б доцільно кожному варіанту відповіді надати коефіцієнт значущості і обробляти усі відповіді, незалежно від ступеня адекватності «ключу». У табл. 3.8. подано результати застосування МРП для встановлення коефіцієнтів бажаності 5-тибальної шкали, а на рис. 3.25 – номограми, що ілюструють послідовну диференціацію нелінійності цих коефіцієнтів в залежності від кількості застосованих ітерацій цього методу.

На завершення цього пункту слід вказати, що користуючись наведеною методикою і прикладами практичного застосування МРП, нескладно визначити зважені коефіцієнти значущості (бажаності) оцінок будь-яких інших шкал, що застосовуються для встановлення РНД / РАО тих, хто навчається.

3.4.2. Статистичний аналіз взаємного впливу основних навчальних домінант та рівнів домагань учнів

Результати, отримані в попередньому пункті 3.4.1, дають змогу практичного і методологічного вірного, з позицій теорії вимірів, здійснення математичних перетворень кількісних показників (характерних точок) ОФК, побудованих для закритих (знаходження ОНД) і відкритих (знаходження РД) ЗПР. Для цього достатньо у формулах (3.15) – (3.22) застосувати знайдені коефіцієнти бажаності оцінок 12-тибальної шкали.

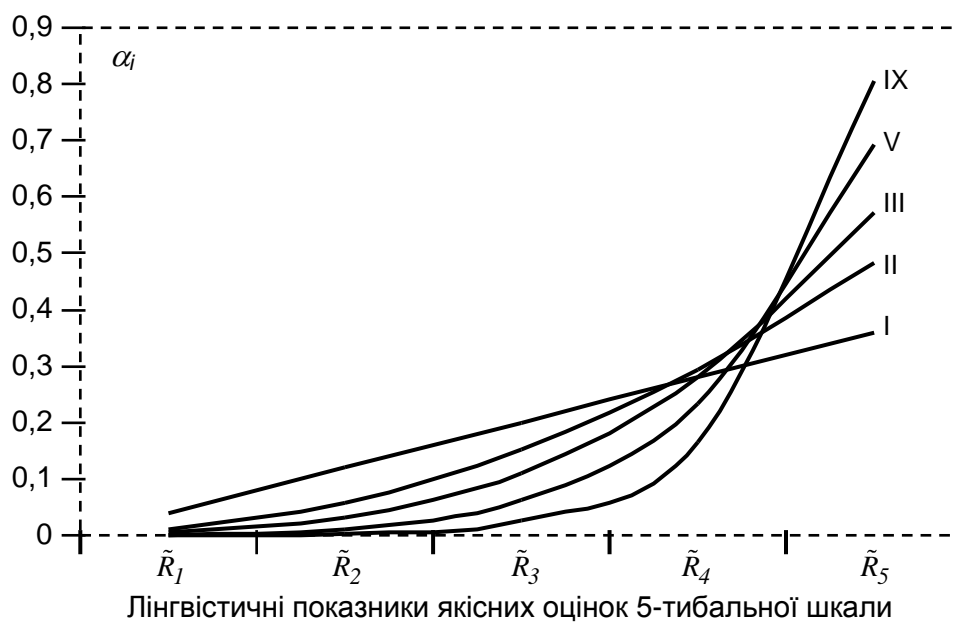


Рис. 3.25. Номограма динаміки нелінійності коефіцієнтів бажаності оцінок 5-тибальної шкали в залежності від номеру ітерації застосування методу розстановки пріоритетів

Як було обґрунтовано, для дефазифікації оцінок 12-тибальної шкали, тобто надання їм кількісних значень відповідних коефіцієнтів значущості (бажаності, вагомості), слід застосовувати результати II ітерації застосування МРП. Що наочно ілюструють табл. 3.9 і рис. 3.26.

Таблиця 3.9

**Результати проведення II ітерації методу розстановки пріоритетів
для встановлення «зважених» коефіцієнтів бажаності якісних оцінок
12-бальної шкали**

\tilde{R}_i	\tilde{R}_1	\tilde{R}_2	\tilde{R}_3	\tilde{R}_4	\tilde{R}_5	\tilde{R}_6	\tilde{R}_7	\tilde{R}_8	\tilde{R}_9	\tilde{R}_{10}	\tilde{R}_{11}	\tilde{R}_{12}
α_i	0,0008	0,0043	0,0112	0,0216	0,0355	0,0528	0,0735	0,0978	0,1254	0,1566	0,1912	0,2293

Таблиця 3.10

**Статистичні показники характерних точок оціночних функцій
корисності, побудованих для закритих (діагностика основних
навчальних домінант) і відкритих (встановлення рівнів домагань)
задач прийняття рішень**

Ставлення до ризику	n_i	Статистичні показники			
		$\bar{\alpha}_i$	D_i	σ_i	$\nu, \%$
1	2	3	4	5	6
Несхильні до ризику, $m_{НСР}=15$	$n_{0,25}$	0,0144	0,0000	0,0065	44,83
	$n_{0,5}$	0,0371	0,0002	0,0149	40,29
	$n_{0,75}$	0,0687	0,0006	0,0246	35,81
	n_-	0,0431	0,0004	0,0214	49,78
	n_0	0,0761	0,0009	0,0295	38,76
	n^*	0,1298	0,0021	0,0463	35,69
Байдужість до ризику, $m_{БР}=34$	$n_{0,25}$	0,0389	0,0002	0,0157	40,33
	$n_{0,5}$	0,0636	0,0002	0,0147	23,16
	$n_{0,75}$	0,1024	0,0003	0,0178	17,38
	n_-	0,0503	0,0007	0,0263	52,34
	n_0	0,0806	0,0008	0,02781	34,53
	n^*	0,1249	0,0010	0,0320	25,63
Схильність до ризику, $m_{СР}=159$	$n_{0,25}$	0,0761	0,0007	0,0268	35,22
	$n_{0,5}$	0,1126	0,0007	0,0261	23,16
	$n_{0,75}$	0,1583	0,0007	0,0257	16,25
	n_-	0,0494	0,0004	0,0207	41,90
	n_0	0,0810	0,0005	0,0222	27,42
	n^*	0,1267	0,0011	0,0339	26,72

Спираючись на наведене, було проведено відповідні математичні обчислення. У табл. 3.10 подані результати обчислень експериментальних даних з використанням формул (3.32) – (3.38), а у табл. 3.11 – із застосуванням формули (3.39). Як можна побачити з табл. 3.10, жодний з коефіцієнтів варіації, обчислених для характерних точок ОФК, побудованих для закритих і відкритих ЗПР, вирішуваних учнями, несхильними до ризику, не задовольняє критерію (3.38), тому

відповідні результати не підкоряються нормальному закону розподілу. Однак, такий результат може бути наслідком недостатнього обсягу вибірки учнів, неохильних до ризику, чого не можна було передбачити на початку проведення опитування. Наближеним до критеріального значення (3.21) є $v_n^{HCP} = 35,69\%$. Тобто, йдеться про коефіцієнт варіації, обчислений для показників РД учнів, неохильних до ризику, причому лише для прогнозних значень РД.

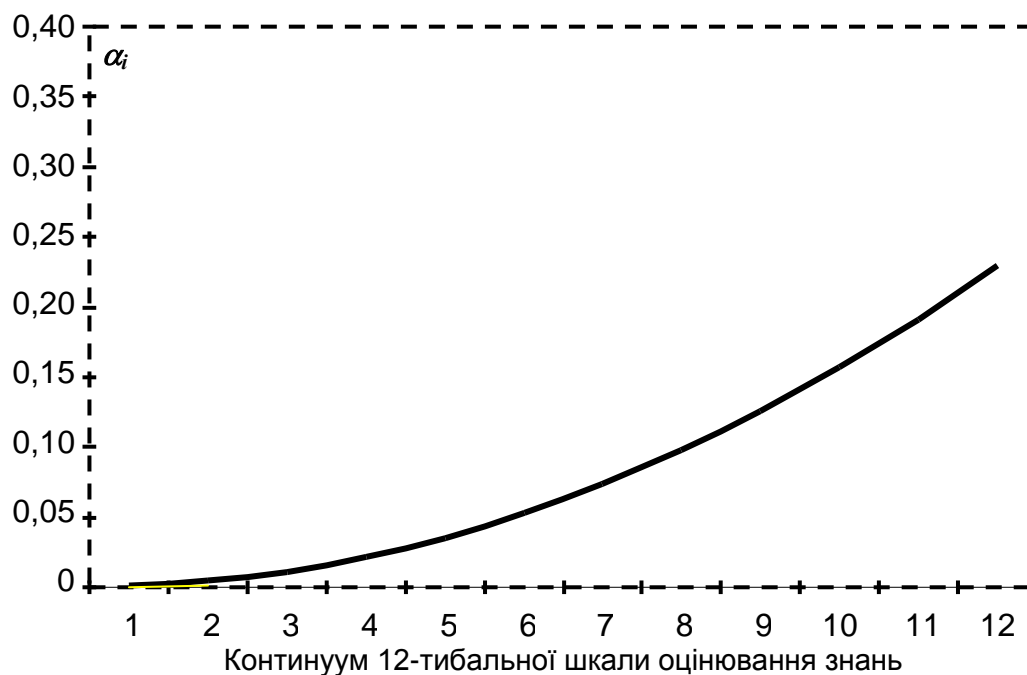


Рис. 3.26. Номограма кількісних показників оцінок 12-тибальної шкали, отриманих на II ітерації застосування методу розстановки пріоритетів

Незалежно від ставлення до ризику спостерігається послідовне зменшення абсолютних значень коефіцієнтів варіації в окремих межах закритих і відкритих ЗПР за мірою позитивного зсуву праворуч характерних точок ОФК на континуумі 12-тибальної шкали.

Наприклад, для закритих ЗПР, вирішених учнями, неохильними до ризику: $v_{n_{0,25}}^{HCP} \Rightarrow v_{n_{0,5}}^{HCP} \Rightarrow v_{n_{0,75}}^{HCP} \Leftrightarrow 44,83\% \Rightarrow 40,29\% \Rightarrow 38,81\%$.

Або для відкритих ЗПР, вирішених учнями, схильними до ризику: $v_{n_{-}}^{CP} \Rightarrow v_{n_{0}}^{CP} \Rightarrow v_{n_{*}}^{CP} \Leftrightarrow 41,90\% \Rightarrow 27,42\% \Rightarrow 26,72\%$. Що вказує на більше уявлення випробуваними ступеня значущості (привабливості, прийнятності, корисності тощо) для себе високих позитивних оцінок шкали. А отже, і про більшу узгодженість їх думок, розподілених за нормальним законом, про що свідчать такі коефіцієнти варіації:

$$\begin{aligned}
v_{n_{0,5}}^{BP} &= 23,16\% < 33\%, & v_{n_{0,75}}^{BP} &= 17,38\% < 33\%, & v_n^{BP} &= 25,63\% < 33\%, \\
v_{n_{0,5}}^{CP} &= 23,16\% < 33\%, & v_{n_{0,75}}^{CP} &= 16,25\% < 33\%, & v_{n_0}^{CP} &= 27,42\% < 33\%, \\
v_n^{CP} & & & & v_n^{CP} &= 26,72\% < 33\%.
\end{aligned}$$

Привернемо увагу, що середні значення РД учнів, незалежно від їх ставлення до ризику співпадають з точністю до другого знаку після коми: $\bar{\alpha}_n^{HCP} = 0,1298$, $\bar{\alpha}_n^{BP} = 0,1249$, $\bar{\alpha}_n^{CP} = 0,1267$, що, безумовно свідчить про х близькість. Щоби остаточно в цьому переконатися, слід перевірити статистичну випадковість / не випадковість отриманого збігу середніх значень зазначених показників, застосуємо t -критерій Стюдента перевірки гіпотез, який для цього випадку має такий формальний вид [29, 31, 38, 93, 127 та ін.]:

$$|\bar{\alpha}_i - \bar{\alpha}_j| < t_{v, f} \sqrt{D \alpha \cdot \left(\frac{1}{m_i} + \frac{1}{m_j} \right)}, \quad (3.77)$$

де $\bar{\alpha}_i, \bar{\alpha}_j$ – середні значення кількісних показників порівнюваних характерних точок ОФК;

m_i, m_j – кількість учнів з певною ОНД;

v – рівень значущості, %, що визначає шанси можливої помилки відповідних висновків;

$t_{v, f}$ – випадкова змінна, яка підкоряється розподілу Стюдента з $t = (m_i + m_j) - 2$ ступенями свободи на прийнятому рівні значущості v ;

$D(\alpha)$ – середньозважена дисперсія, що визначається таким чином:

$$D \alpha = \frac{m_i - 1 \cdot D \alpha_i + m_j - 1 \cdot D \alpha_j}{m_i + m_j - 2}. \quad (3.78)$$

Якщо умова, визначена виразом (3.77), виконується, то різниця між порівнюваними середніми значеннями кількісних показників характерних точок ОФК є статистично-невірогідною і йдеться про їх однакові чисельні показники з випадковою емпіричною відмінністю між ними. Причому шанси на помилку такого висновку дорівнюють прийнятому рівню значущості v . В такому випадку можна стверджувати, що учні з різними ОНД мають однакові порівнювані характерні точки ОФК, що відповідають значенням РД, незалежно від ставлення до ризику, тобто ще раз підкреслюємо, – властивої їм ОНД.

З табл. 3.10 визначаємо, що: $D_n^{HCP} = 0,0021$, $D_n^{BP} = 0,0010$, $m_{HCP} = 15$, $m_{BP} = 34$. Тоді, застосовуючи формулу (3.78), нескладно обчислити середньозважену дисперсію:

$$D_{HCP-BP} \alpha = \frac{m_{HCP} - 1 \cdot D_n^{HCP} + m_{BP} - 1 \cdot D_n^{BP}}{m_{HCP} + m_{BP} - 2} =$$

$$= \frac{15 - 1 \cdot 0,0021 + 34 - 1 \cdot 0,0010}{15 + 34 - 2} = 0,0013.$$

З довідника [127] отримуємо, що теоретичне (табличне) значення змінної Стьюдента для $f = (m_{HCP} + m_{BP}) - 2 = (15 + 34) = 47$ ступенів свободи і рівня значущості $v = 5\%$ дорівнюватиме: $t_{v=5\%, f=47} = 1,678$.

Тоді, користуючись формулою (3.77), отримуємо таке.

$$\left| \bar{\alpha}_n^{HCP} - \bar{\alpha}_n^{BP} \right| < t_{v=5\%, f=47} \sqrt{D_{HCP-BP} \alpha \cdot \left(\frac{1}{m_{HCP}} + \frac{1}{m_{BP}} \right)} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \left| 0,1298 - 0,1249 \right| < 1,678 \sqrt{0,0013 \cdot \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{34} \right)} \Leftrightarrow 0,0049 < 0,0188.$$

Таким чином, умова (3.77) виконується, тому різницю між середніми значеннями РД, що були виявлені в учнів, неохочих і байдужих до ризику, слід вважати статистично відсутньою, а отже зазначені РД збігаються. А наявна емпірична відмінність є випадковістю. Шанси на хибність такого висновку дорівнюють усього $v = 5\%$, що є добрим показником для дослідження ЛЧ. Того ж самого висновку нескладно дійти, порівнюючи за аналогією середні РД учнів, неохочих до ризику ($\bar{\alpha}_n^{HCP}$) і схильних до ризику ($\bar{\alpha}_n^{CP}$), а також учнів байдужих до ризику ($\bar{\alpha}_n^{BP}$) і схильних до ризику ($\bar{\alpha}_n^{CP}$). Інших закономірностей при детальному аналізі змісту табл. 3.10 виявлено не було.

Звернемось до показників кореляційного аналізу взаємного впливу ОНД і РД, що були встановлені за допомогою формули (3.39) і подані у табл. 3.11.

Встановлення кореляційного зв'язку між характерними точками оціночних функцій корисності, побудованих для закритих (діагностика основних навчальних домінант) і відкритих (встановлення рівнів домагань) задач прийняття рішень

Ставлення до ризику	n_i	$n_{0,25}$	$n_{0,5}$	$n_{0,75}$	n_-	n_0	n^*
Несхильні до ризику, $m_{НСР}=15$	$n_{0,25}$	—	0,2422	0,3207	0,4028	0,0083	-0,0507
	$n_{0,5}$		—	0,0692	0,0619	0,3787	0,3446
	$n_{0,75}$			—	0,3027	0,6355	0,7111
	n_-				—	0,6551	0,3765
	n_0					—	0,5941
	n^*						—
Ставлення до ризику	n_i	$n_{0,25}$	$n_{0,5}$	$n_{0,75}$	n_-	n_0	n^*
Байдужість до ризику, $m_{БР}=34$	$n_{0,25}$	—	0,0180	-0,3227	0,4301	0,3927	-0,1858
	$n_{0,5}$		—	0,1191	-0,2025	-0,2144	-0,3060
	$n_{0,75}$			—	0,4578	0,4747	0,4251
	n_-				—	0,8143	0,5582
	n_0					—	0,6272
	n^*						—
Ставлення до ризику	n_i	$n_{0,25}$	$n_{0,5}$	$n_{0,75}$	n_-	n_0	n^*
Схильність до ризику, $m_{СР}=159$	$n_{0,25}$	—	0,6278	0,4426	0,2274	0,2286	0,0475
	$n_{0,5}$		—	0,6676	0,0922	0,1883	0,0659
	$n_{0,75}$			—	0,0997	0,1420	0,1609
	n_-				—	0,5322	0,3025
	n_0					—	0,5980
	n^*						—

Проводячи відповідний аналіз і враховуючи певні особливості показників коефіцієнтів кореляції (рис. 3.27) [8, 31], слід насамперед визначитися, які саме з них є статистично вірогідними. Відповідний позитивний висновок можна зробити, якщо виконується умова [127]:

$$t_{емп.} = r_{n_i n_j} \sqrt{\frac{m-2}{1-r_{n_i n_j}^2}} \gg t_{табл.}, \quad (3.79)$$

де $t_{емп.}$ – фактичне значення змінної Стюдента, обчислене, спираючись на емпіричне значення коефіцієнта кореляції Пірсона;

$t_{табл.} = t_{f, \nu}$ – теоретичне значення змінної Стюдента, встановлене з відповідної таблиці [127] для числа ступенів свободи $f = m - 2$ і рівня межі дозволеного (рівня значущості) ν .

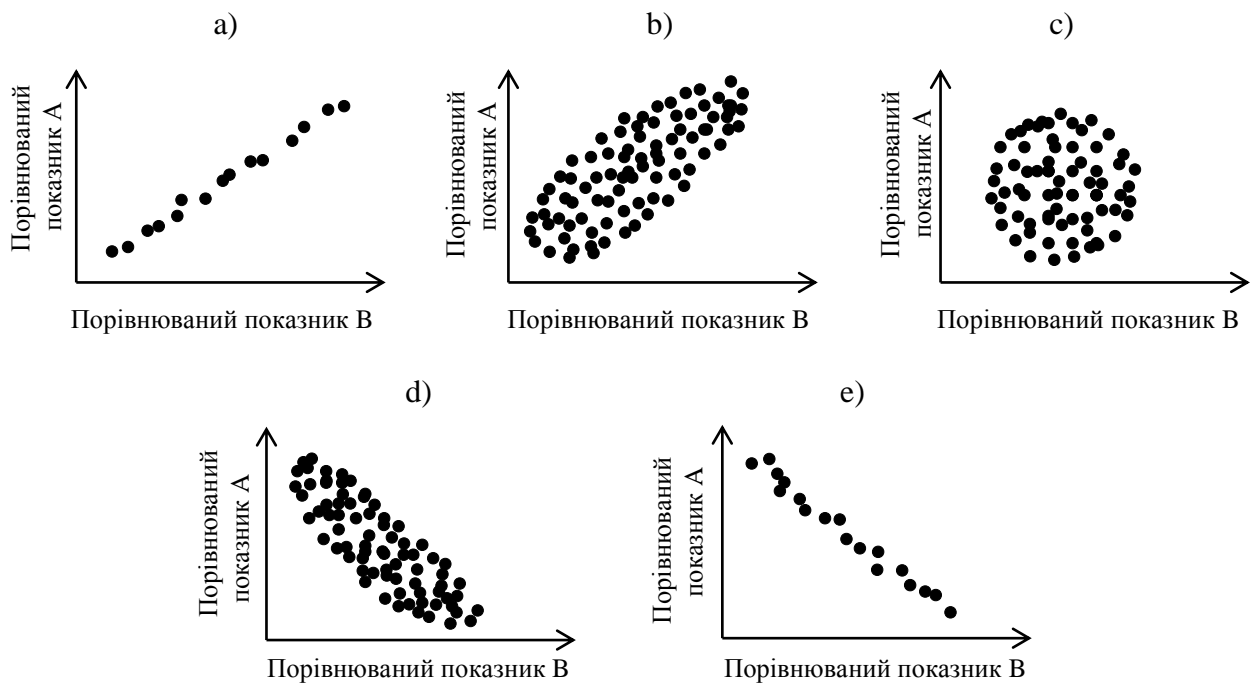


Рис. 3.27. Наочна інтерпретація кількісних значень коефіцієнта кореляції:
 а) – суворий прямий зв’язок, $r_{AB} = +1$; б) – слабкий прямий зв’язок, $r_{AB} = +0,50$;
 с) – немає зв’язку, $r_{AB} = 0$; д) – слабкий зворотний зв’язок, $r_{AB} = -0,50$;
 е) суворий зворотний зв’язок, $r_{AB} = -1$.

Користуючись формулою (3.65), вирішимо зворотну задачу: яким саме має бути мінімальне значення коефіцієнта кореляції Пірсона, щоби бути статистично достовірним для кількості ступенів свободи $f = m - 2$ і рівня значущості ν . Шляхом нескладних перетворень отримуємо:

$$r_{n_i n_j}^{min} \geq \frac{t_{\nu, f}}{\sqrt{m - 2 + t_{\nu, f}^2}}. \quad (3.80)$$

Враховуючи наведене та табличні показники t -змінної Стюдента [127], було отримано шукані мінімальні статистично-вірогідні значення коефіцієнтів кореляції Пірсона характерних точок ОФК, побудованих для закритих (діагностика ОНД) і відкритих (встановлення РД) ЗПР:

– для учнів, несхильних до ризику, мінімальне статистично-вірогідне значення коефіцієнта кореляції дорівнює величині $r_{min}^{HCP} \geq 0,5139$ на рівні значущості $\nu = 5\%$;

– для учнів, байдужих до ризику, мінімальне статистично-вірогідне значення коефіцієнта кореляції дорівнює величині $r_{min}^{BP} \geq 0,3388$ на рівні значущості $\nu=5\%$;

– для учнів, схильних до ризику, мінімальне статистично-вірогідне значення коефіцієнта кореляції дорівнює величині $r_{min}^{CP} = 0,1556$ на рівні значущості $\nu=5\%$.

Для зручності користування і аналізу статистично-вірогідні значення коефіцієнтів кореляції виділені у табл. 3.11 заливкою. З аналізу табл. 3.9 витікають такі закономірності. Для учнів, несхильних до ризику, статистично не пов'язані показники характерних точок, визначених для закритих ЗПР: $n_{0,25}^{HCP} \leftrightarrow n_{0,5}^{HCP}$, $n_{0,25}^{HCP} \leftrightarrow n_{0,75}^{HCP}$, $n_{0,5}^{HCP} \leftrightarrow n_{0,75}^{HCP}$. Та ж сама ситуація спостерігається й для учнів, байдужих до ризику: не корелюють показники $n_{0,25}^{BP} \leftrightarrow n_{0,5}^{BP}$, $n_{0,25}^{BP} \leftrightarrow n_{0,75}^{BP}$, $n_{0,5}^{BP} \leftrightarrow n_{0,75}^{BP}$. Що може бути пояснене незначним обсягом вибірки. Цей висновок підтверджується статистично-вірогідною кореляцією відповідних точок ОФК учнів, схильних до ризику: $n_{0,25}^{CP} \leftrightarrow n_{0,5}^{CP}$, $n_{0,25}^{CP} \leftrightarrow n_{0,75}^{CP}$, $n_{0,5}^{CP} \leftrightarrow n_{0,75}^{CP}$.

Незалежно від типу ОНД спостерігається зв'язок між сусідніми характерними точками ОФК, побудованими для закритих ЗПР. А саме, йдеться про вірогідну кореляцію точок $n_{-}^{HCP} \leftrightarrow n_{0}^{HCP}$, $n_{0}^{HCP} \leftrightarrow n_{RD}^{HCP}$, $n_{-}^{BP} \leftrightarrow n_{0}^{BP}$, $n_{0}^{BP} \leftrightarrow n_{RD}^{BP}$, $n_{-}^{CP} \leftrightarrow n_{0}^{CP}$, $n_{0}^{CP} \leftrightarrow n_{RD}^{CP}$. Причому для байдужих і схильних до ризику учнів цей зв'язок доповнюється ще й таким: $n_{-}^{BP} \leftrightarrow n_{RD}^{BP}$, $n_{-}^{CP} \leftrightarrow n_{RD}^{CP}$. Виявлено також зв'язок між точками різних ОФК:

– для байдужих до ризику учнів: $n_{0,25}^{BP} \leftrightarrow n_{-}^{BP}$;

– для схильних до ризику учнів: $n_{0,25}^{CP} \leftrightarrow n_{-}^{CP}$, $n_{0,5}^{CP} \leftrightarrow n_{0}^{CP}$.

Незалежно від типу ОНД виявлений статистично-вірогідний зв'язок між ДЕЛ з корисністю 0,75 і РД: $n_{0,75}^{HCP} \leftrightarrow n_{RD}^{HCP}$, $n_{0,75}^{BP} \leftrightarrow n_{RD}^{BP}$, $n_{0,75}^{CP} \leftrightarrow n_{RD}^{CP}$.

Враховуючи виявлені закономірності, а також суттєвий обсяг вибірки учнів, схильних до ризику, вважаємо можливим розповсюдити сформульовані для цієї категорії випробуваних висновки на осіб несхильних і байдужих до ризику з паралельним подальшим накопичуванням відповідних статистичних даних.

3.5. Особливості встановлення адекватності самооцінки тих, хто навчається

Повертаючись до рис. 2.1, ще раз зауважимо, що «Здатність до самооцінки» вважається одною з основних характерних рис обдарованості тих, хто навчається. Однак, з аналізу наукових і методичних джерел витікає, що відповідна діагностика має недосконалий характер і обмежується висновками лише: про абсолютну адекватність СО, чи про її завищення / заниження. При цьому міра такої адекватності чи завищення / заниження не встановлюється, що робить відповідні висновки недосконалими і утруднює особистісно-орієнтований розвиток академічної обдарованості учнів. Відсутні критерії кількісно-якісної відповідності міри адекватності, визначеної у показниках і характеристиках успішності навчання. Наведене певним чином знижує ефективність кваліметрії міри адекватності СО і подальшої діагностики. Саме тому цей параграф присвячено розкриттю змісту рекомендацій щодо кваліметрії і обґрунтування відповідної міри СО тих, хто навчається.

3.5.1. Загальні рекомендації щодо застосування формули У. Джеймса для встановлення адекватності самооцінки

Отже, методологію виявлення РД в процесі вирішення відкритих ЗПР шляхом побудови за формально необмеженою кількістю точок і подальшого детального аналізу ОФК континууму будь-якої за розмірністю бальної шкали було докладно розглянуто у попередньому підрозділі 3.3. Отримані в наведений спосіб результати дозволяють впритул підійти до реалізації формули (1.4) У. Джеймса, призначеної для виявлення адекватності СО тих, хто навчається. Однак, при цьому відразу ж слід ще раз нагадати, що формула Джеймса може бути застосованою у вигляді її авторського подання лише за умов, що йдеться про застосування кількісної шкали вимірювання РНД (РАО) учнів, якою, безумовно, є унікальна за своїми кваліметричними характеристиками абсолютна 100-бальна шкала, яку було введено у практику вітчизняних ЗО одночасно з впровадженням кредитно-модульної системи (КМС) організації навчального процесу. Або з тою ж метою можна застосовувати теж абсолютну 200-бальну шкалу, яку впроваджено в практику зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО).

Отже, припустимо, що у 100-бальній шкалі проактивно (превентивно) встановлено, що РД віртуального учня A має високе значення і дорівнює величині $n_{RD}^A = n_A^* = 90$ балів (рис. 3.28).

Припустимо далі, що під час ОТК знань було встановлено, що РНД цього учня є також незвичайно високим і дорівнює величині $n_{РНД}^A = 95$ балів. Отже,

маємо, що реальний РНД перевищує заздалегідь (проактивно) продемонстрований учнем *A* РД. Тоді реалізація формули СО Джеймса (1.4) буде мати для учня *A* такий вигляд:

$$CO_A = \frac{Успіх_A \text{ РНД} / PAO}{RD_A} = \frac{95 \text{ балів}}{90 \text{ балів}} = 1,06 > 1. \quad (3.81)$$

Таким чином, реальний успіх навчання віртуального випробуваного учня *A* вище за проактивно встановлений РД, тому можна зробити висновок, що його СО є дещо заниженою (усього на 5,6%, орієнтуючись на заздалегідь встановлений РД), хоча відповідно до критеріїв МОН України і РД учня *A*, і його успішність віднесені до високого (творчого) РНД.

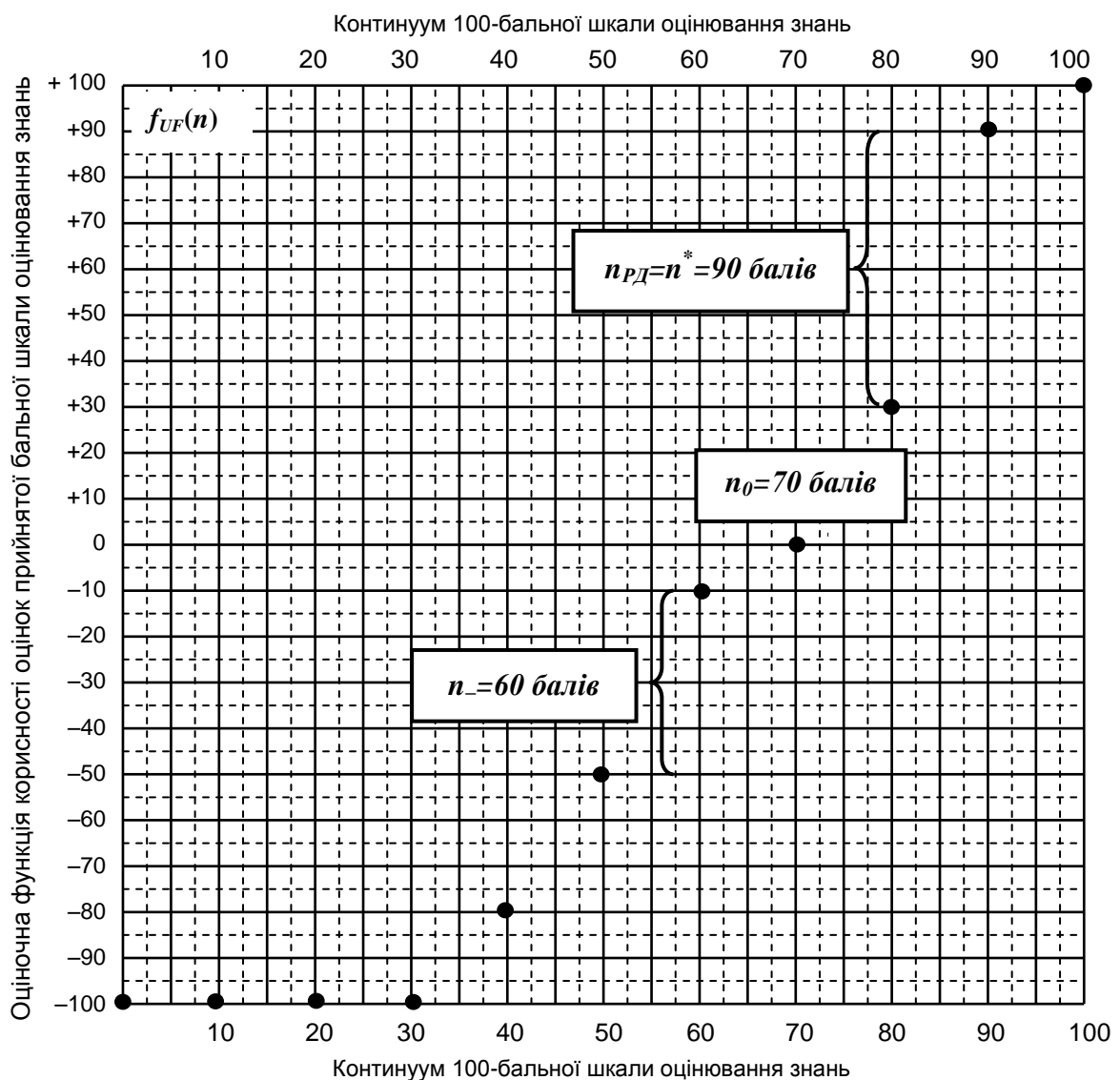


Рис. 3.28. Парадигма встановлення рівня домагань віртуального учня на континуумі абсолютної 100-бальної шкали

Нехай інший віртуальний *учень Б*, застосовуючи ту саму методику, ілюстровану на рис. 3.28, проактивно продемонстрував на континуумі кількісної 100-бальної шкали РД, що дорівнює $n_{РД}^B = 95$ балів. Однак під час випробувань, що проводилися за допомогою того самого надійного і валідного ОТК, вдалося встановити, що реальний успіх *учня Б* менше за виявлений в нього РД, і дорівнює, скажімо $n_{РНД}^B = 90$ балів. Тоді, користуючись формулою (1.4) і зробивши нескладні обчислення, дійдемо висновку, що рівень СО *учня Б* дещо завищений, оскільки:

$$CO_B = \frac{Успіх_B \cdot РНД / РАО}{РД_B} = \frac{90 \text{ балів}}{95 \text{ балів}} = 0,95 < 1. \quad (3.82)$$

Що, до речі, складає 5,3% стосовно заздалегідь виявленого в нього РД. Однак, як і у попередньому випадку і РД, і реальна академічна успішність *учня Б* хоча й не співпадають, однак нормативно віднесені знову ж до високого (творчого) РНД.

Якщо, наприклад, вже у третього віртуального випробуваного *учня В* буде встановлений той самий РД, що й у *учня А*: $n_{РД}^B = n_{РД}^A = 90$ балів, а РНД, виявлений за результатами застосування ОТК, буде чітко дорівнювати цьому проактивно встановленому РД для *учня Б*: $n_{РНД}^B = n_{РНД}^B = 90$ балів. Таким чином, маємо, що $n_{РД}^B = n_{РНД}^B = 90$ балів і йдеться про адекватність СО *учнем В* своїх академічних успіхів (РАО) і навчальних здібностей:

$$CO_B = \frac{Успіх_B \cdot РНД / РАО}{РД_B} = \frac{90 \text{ балів}}{90 \text{ балів}} = 1. \quad (3.83)$$

Таким чином, за умов застосування кількісної 100-бальної шкали як для проактивного встановлення РД, так і для встановлення реально набутого РНД, наведене можна формально подати таким чином, перетворивши формулу (1.4) Джеймса:

$$CO = \frac{Успіх \cdot РНД / РАО}{РД} = \begin{cases} > 1 & \text{– самооцінка є заниженою} \\ < 1 & \text{– самооцінка є завищеною} \\ = 1 & \text{– самооцінка є адекватною} \end{cases} . \quad (3.84)$$

Разом з тим, як сама загальна формула СО Джеймса (1.4), так і її реалізація за допомогою виразу (3.84), не дають відповідь на питання щодо ступеня адекватності СО. Можна лише констатувати, що показники заниженої / завищеної СО відповідно *учнів А і Б* є приблизно однакові.

Розглянемо ще один віртуальний приклад. Нехай за тою самою методологією встановлено, що РД вже четвертого віртуального *учня Г* є такий самий, як і

у трьох попередніх учнів А, Б, В: $n_{РД}^Г = n_{РД}^Б = n_{РД}^А = 90$ балів. Однак при проведенні ОТК він успішно розв'язав усі тестові завдання, продемонструвавши незвичайно високий набутий РАО, що призвело до отримання абсолютно позитивного результату: $n_{РНД}^Г = 100$ балів. Тоді відповідно до формули (1.4), (3.84) матимемо таке значення показника адекватності його СО:

$$CO_{Г} = \frac{Успіх_{Г} \text{ РНД} / \text{РАО}}{РД_{Г}} = \frac{100 \text{ балів}}{90 \text{ балів}} = 1,11 > 1. \quad (3.85)$$

Показник заниженості СО учня Г стосовно превентивно встановленого РД складає 11,1%. Таким чином, обидва випробувані, віртуальні учні А і Г, демонструють занижену СО. Причому в учня Г вона нібито удвічі більше за відповідний показник учня А. Однак, щоби дійти такого висновку, слід враховувати однаковий проактивно виявлений РД. Причому може виникнути ситуація, аналогічна розглянутій, якщо два випробувані учні мають однаковий РД, однак різні показники заниженої СО.

Розвиваючи наведене, розглянемо ситуацію, коли різниця між досягнутим РНД і прогнозним (про активно виявленим) РД зникаюче мала. Нехай віртуальний учень Д проактивно виявив незвичайно високий РД: $n_{РД}^Д = 98$ балів, а його виявлений за допомогою ОТК реальний РНД навіть більше: $n_{РНД}^Д = 99$ балів. Якщо знову застосувати формули (1.4), (3.84), то йдеться про дещо занижену СО цього учня Д:

$$CO_{Д} = \frac{Успіх_{Д} \text{ РНД} / \text{РАО}}{РД_{Д}} = \frac{99 \text{ балів}}{98 \text{ балів}} = 1,01 > 1,$$

хоча різниця складає усього 1,02%. Таким чином, порушується питання: як саме має відрізнятися реально досягнутий успіх у навчанні від проактивного (прогнозного, превентивного) значення РД, щоби виявленою різницею можна було б знехтувати і вважати, що йдеться все ж про адекватність СО.

Розглянемо ситуацію з застосуванням для встановлення СО якісних рангових шкал оцінювання РНД. Йдеться про широкий спектр таких шкал, зокрема вітчизняну 4-хбальну, європейську «полегшену» ECTS, 9-тибальну стейнів, 10-тибальну стейнів, 12-тибальну тощо. При цьому відразу ж слід зауважити, що з їх оцінками неможливо робити математичні перетворення, як це відбувається з показниками РНД і РД, встановлених у кількісних шкалах. Тому, вирішуючи питання щодо адекватності СО, слід орієнтуватися на просте порівняння РНД і РД:

$$n_{РНД} \{ <, <, = \} n_{РД} ? \quad (3.86)$$

Орієнтуючись на результати такого порівняння, визначеного виразом (3.86), нескладно таким чином перетворити цей вираз:

$$CO = \begin{cases} n_{PHD} > n_{PD} & - \text{самооцінка є заниженою} \\ n_{PHD} < n_{PD} & - \text{самооцінка є завищеною} \\ n_{PHD} = n_{PD} & - \text{самооцінка є адекватною} \end{cases} \quad (3.87)$$

Таким чином, враховуючи розглянуті математичні перетворення, які можна здійснювати з якісними (ранговими) оцінками бальних шкал і вирішуючи питання щодо адекватності СО, слід орієнтуватися на просте порівняння РНД і РД:

Слід зауважити, що адекватність СО зазвичай супроводжується певними психологічними чинниками, що наочно ілюструє рис. 3.29.

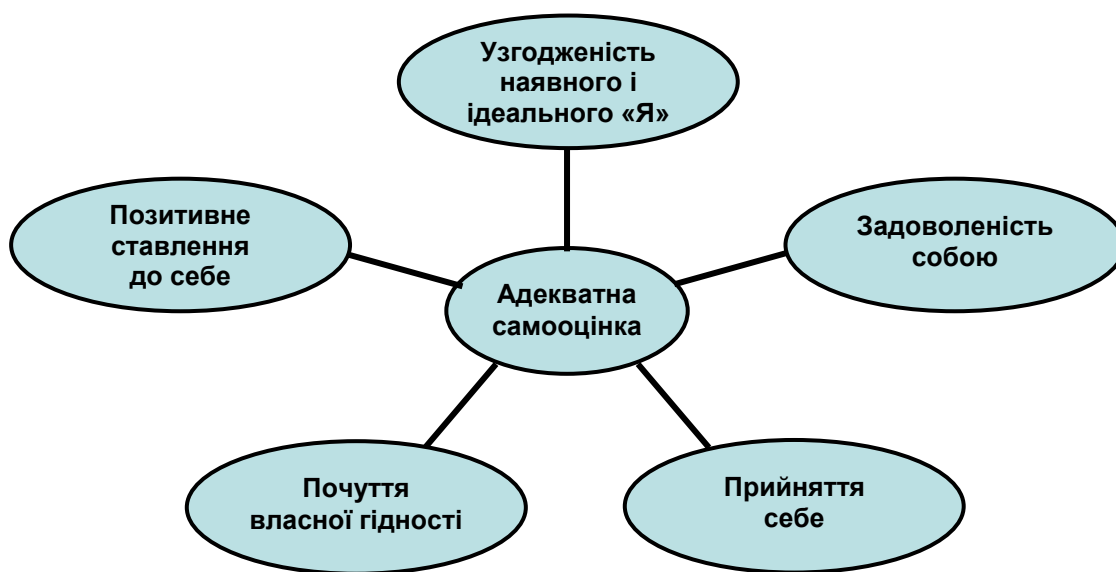


Рис. 3.29. Чинники, що супроводжують адекватну самооцінку особистості

В свою чергу, рис. 3.30 та 3.31 ілюструють характерні ознаки прояву заниженої та завищеної СО. Прокоментуємо більш детально наведені на рис. 3.30 характерні ознаки заниженої СО. Отже, ставлення оточуючих (блок 1) – дзеркальним відображенням реакції оточуючих на поведінку учня. Якщо він себе не любить, не поважає і не цінує то стикається з таким же ставленням до себе однокласників чи педагогів.

Блок 2 на рис. 3.30 нагадує про коливання і побоювання учня щодо можливості впоратися з навчальним завданням, можливістю ПР щодо звернення за допомогою до однокласників чи педагога. Його занижена СО проявляється у думках, що від нього нічого не залежить в цьому житті, а залежить лише від обставин, інших людей (однокласників, друзів, педагогів, батьків), держави тощо. Сумніваючись у своїх можливостях і силах, він може або нічого не робить взагалі, або перекласти відповідальність за вибір на інших.

Схильність до звинувачення оточуючих або самобичування (блок 3) про-

являється у тому, що учні, особливо старшокласники, не вміють брати відповідальність на себе за своє життя. Коли їм вигідно, вони займаються самобичуванням, щоб їх пожаліли. А якщо хочуть не жалості, а самовиправдання, то звинувачують у всьому оточуючих.

Відомо, що неможливо бути прийнятним для усіх, однак є категорія людей, які прагнуть бути хорошими саме для усіх (блок 4), намагаються догодити, сподобатися, підлаштуватися під іншу людину, навіть на шкоду собі і своїм особистим бажанням.

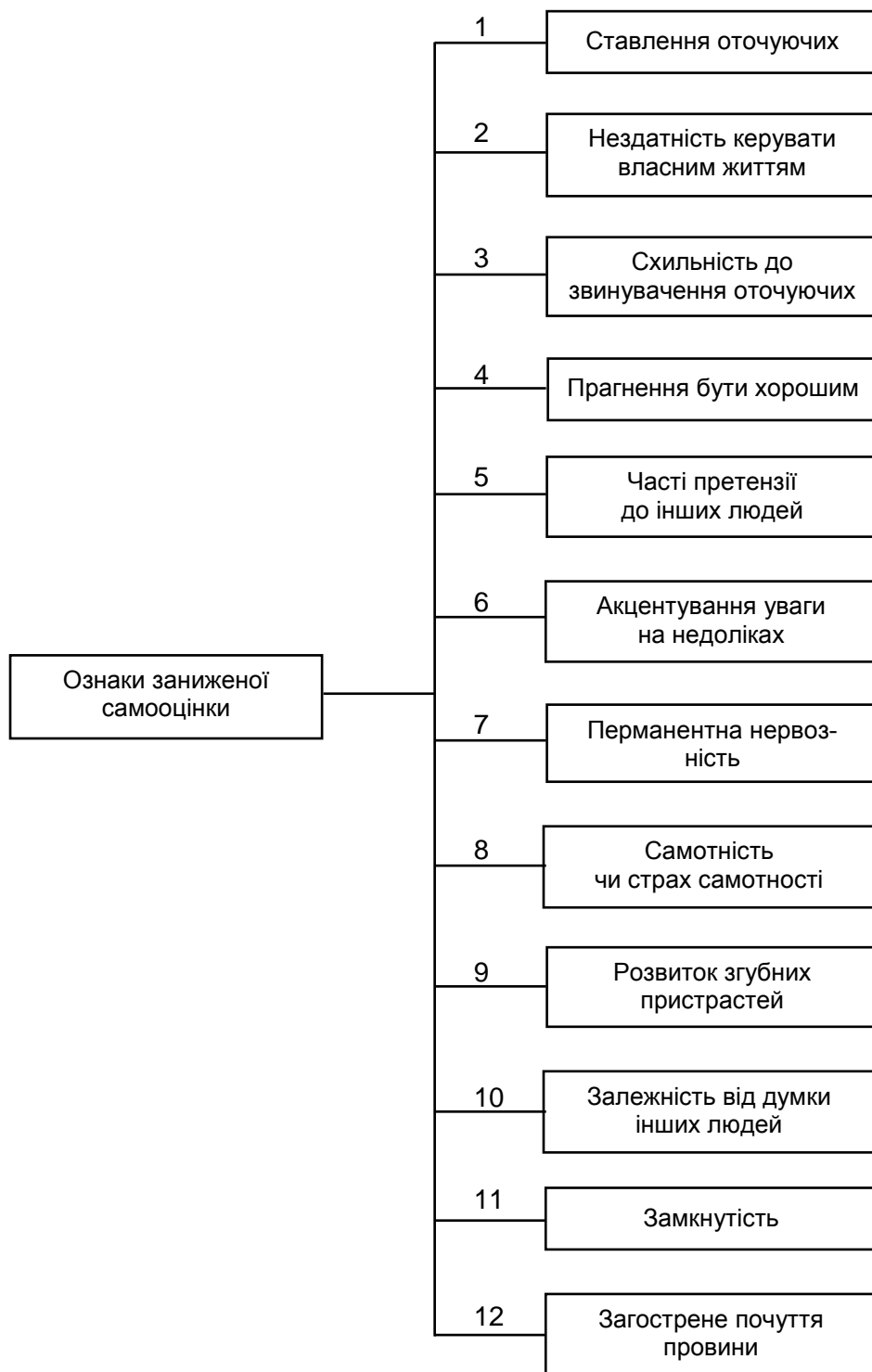


Рис. 3.30. Характерні ознаки заниженої самооцінки

Занижена СО часто есплікується у поведінці через претензії до інших (блок 5). Деяким учням із заниженою СО властиво скаржитися на інших, постійно звинувачувати їх, знімаючи тим самим відповідальність за невдачі з самих себе. В них завжди «крокодил не ловиться, не росте кокос». Тому вони виходять з позиції, що найкращий захист – це напад.

Самобичування, акцентування уваги на своїх недоліках, а не достоїнства (блок 6) – ще одна характерна ознака учнів з заниженою СО. Зокрема, при цьому може йтися і про надмірну критичність до свого зовнішнього вигляду. Ознакою такого роду заниженої СО є прискіпливість до своєї зовнішності, постійне невдоволення своєю фігурою, кольором очей, зростом і тілом в принципі.

Перманентна нервозність зазвичай супроводжується необґрунтованою агресією (блок 7). Або навпаки, – можуть спостерігатися апатія і депресивні стани від втрати себе, сенсу життя, невдачі, що трапилася, критики з боку оточуючих, незданого іспиту (співбесіди) тощо.

Самотність учня з заниженою СО йде рука об руку зі страхом самотності (блок 8). Сварки в стосунках, надмірні ревності до однокласників, результатів їх навчання призводять, як результат до «фатальної» думки: «Такого як я не можна полюбити». Розвиток згубних пристрастей, залежностей може розглядатися не лише як результат хибного впливу оточуючого середовища, але і як спосіб тимчасового відходу від реальності (блок 9).

Сильну залежність від думки інших людей (однокласників, педагогів), які, до речі, не завжди можуть бути об'єктивними, загострює невміння відмовляти (блок 10). Хвороблива реакція на критику в таких учнів супроводжується відсутністю / придушенням власних бажань. Замкнуті учні не відкривають себе оточуючим (блок 11), вони закриті для них. Мають почуття жалості до себе. Не вміють приймати компліменти, похвалу за вдале виконане навчальне завдання. Постійно заганяють себе у стан жертви, завжди знаходячи себе «ката».

Для учнів з заниженою СО характерне також і загострене почуття провини (блок 12). Критичні ситуації вони приміряють на себе, не розділяючи своєї реальної провини і ролі обставин, що склалися, наприклад, форс-мажорних. Будь-який «розбір польотів» стосовно себе завжди сприймають як навішаний ярлик винуватця ситуації, адже це буде «кращим» підтвердженням їх неповноцінності.

Прокоментуємо більш детально наведені на рис. 3.31 характерні ознаки завищеної СО. Отже, зарозумілий учень, «задавака» ставить себе вище за інших: «Я краще, ніж вони» (блок 1). Його навчальна діяльність та спілкування з однокласниками чи педагогами – суть постійне суперництво як спосіб це довести, «випинання» напоказ своїх достоїнств.

В той же час закритість (блок 2) є, по-суті, одним один із проявів зарозумілості і відображає думки пихатого учні, що інші стоять нижче його за статусом, інтелектом і іншим якостям.

Впевненість у власній правоті (блок 3) зводиться до постійного доведення цього і є для такого учня змістом («сіллю») життя. Він вважає, що останнє слово завжди має залишатися за ним. Прагне контролювати ситуацію, грати домінуючу роль в її розв'язанні. На його думку, все, що відбувається, повинно робитися саме так, як він вважає за потрібне, навколишні повинні танцювати під його «дудку».

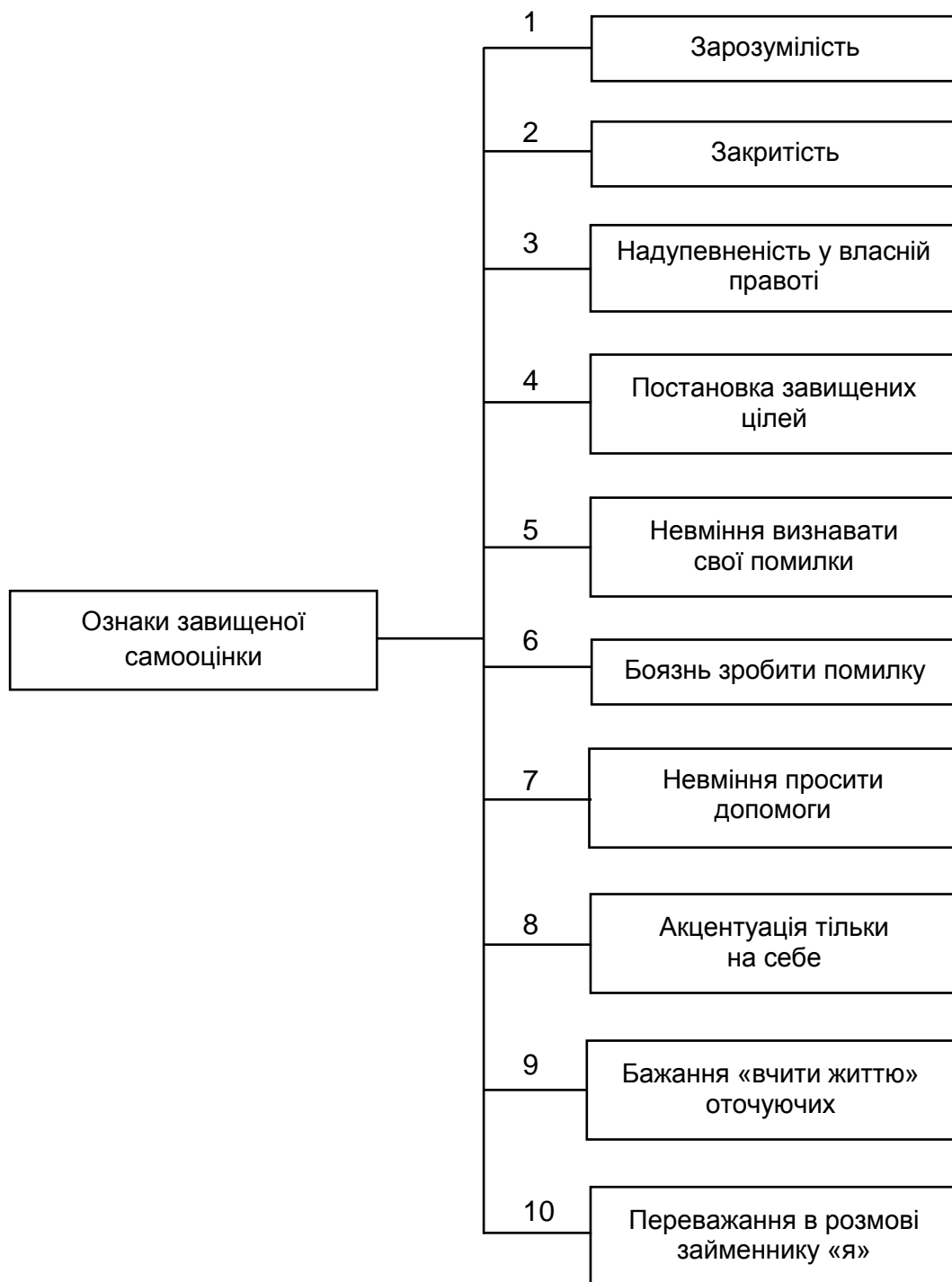


Рис. 3.31. Характерні ознаки завищеної самооцінки

Учень, схильний до завищеної СО, ставить перед собою явно завищені цілі (блок 4). Якщо вони не досягаються, настає фрустрація. Тоді він страждає, впадає в депресію, апатію, гнобить себе.

Невміння визнавати свої помилки (блок 5), тягне за собою невміння вибачитися, просити прощення, програвати. Це провокує в нього страх об'єктивної оцінки, а отже і хворобливу реакцію на критику.

З попереднього витікає (блок 6), що такий учень боїться зробити помилку, здатися слабким, беззахисним, невпевненим у собі.

Характерною ознакою завищеної СО є також невміння просити допомоги як відображення страху виглядати беззахисним (блок 7). Якщо такий учень й просить допомоги, то, як правило, у формі неприйнятній для людини, до якої він звертається. Це більше схоже на вимогу, наказ.

Акцентуація тільки «на себе, коханого» (блок 8) ставить власні інтереси і захоплення на перше місце.

Не менш ядро проявляється в учня з завищеною СО (блок 9) бажання «вчити життя оточуючих», «тикати» їх в скоєні ними помилки і показувати, як треба робити на своєму особистому прикладі. Тут йдеться про самоствердження за рахунок інших. Є характерними також: хвалькуватість, надмірна фамільярність, зарозумілість.

Врешті-решт учень з завищеною СО не цурається постійно застосовувати в розмові займеннику "я" (блок 10). У розмовах він більше говорить, ніж слухає співрозмовників. Має хибну звичку їх перебивати. Зауважимо також, що те, що часто приймають за низьку (занижену) СО і називають «синдромом заниженої самооцінки» або «комплексом жертви», насправді може бути, навпаки, СО завищеною. Оскільки завищена СО плюс схильність до позиції «жертви» лише створює ілюзію низької СО, а не є такою насправді.

3.5.2. Методологія визначення ступеня адекватної, завищеної чи заниженої самооцінки

Однак, користуючись виразами (3.84), (3.87) можна однозначно визначитися щодо адекватності СО учнями, студентами свої РНД тільки за умов, якщо встановлений проактивно РД і виявлений РНД дійсно співпадають.

Якщо такого збігу реально не виявлено, то можна лише констатувати, на скільки балів ці досліджувані показники відрізняються один від одного, вказуючи на відповідну завищену / занижену СО без її диференціації. Наведене суттєвим чином обмежує можливість детального аналізу процесу розвитку АО в тих, хто навчається, обмежуючи ефективність особистісно-орієнтованого навчання. Таким чином, як і у випадку застосування кількісних шкал у загальному випадку не уявляється можливим робити висновок щодо ступеня завищеної

/ заниженої / адекватної СО. Сформульовані недоліки можна усунути за таких умов:

1. Введення, спираючись на методологію нечіткої математики [8; 12; 130-133 та ін.], терм-множини (множини термінів) лінгвістичної змінної «рівень адекватності самооцінки (РАСО)»:

$$\begin{aligned}
 T^M \text{ РАСО} = & \text{дуже високий рівень завищення самооцінки} + \\
 & \text{+ високий рівень завищення самооцінки} + \\
 & \text{+ середній рівень завищення самооцінки як у більшості випадків} + \\
 & \text{+ високий рівень адекватності самооцінки} + \\
 & \text{+ дуже високий рівень адекватності самооцінки} +, \\
 & \text{+ високий рівень адекватності самооцінки} + \\
 & \text{+ середній рівень заниження самооцінки як у більшості випадків} + \\
 & \text{+ високий рівень заниження самооцінки} + \\
 & \text{+ дуже високий рівень заниження самооцінки}, \quad (3.88)
 \end{aligned}$$

де «+» – позначка логічного об'єднання термів у якісну лінгвістичну шкалу «РАСО».

Як бачимо, шкала є симетричною, що, по-перше, відповідає критеріям побудови якісних кваліметричних шкал: «... погано – нейтрально – добре» [190]. По-друге, ж значно полегшує сприйняття визначених РАСО. При цьому вкажемо, що застосування модифікатора «дуже» дозволяє легко поєднувати певні терми (лінгвістичні назви) сформованої нами шкали РАСО, користуючись спеціальними нечіткими операціями [8; 12; 130-134 та ін.]:

– концентрації:

$$\tilde{R}_{ДВЗН} = \tilde{R}_{ВРЗН}^2 ; \quad (3.89)$$

– розтягання:

$$\tilde{R}_{ДВЗВ} = \tilde{R}_{ВЗВ}^{0,5} . \quad (3.90)$$

Причому зазначені терми (лінгвістичні оцінки) поєднуються за допомогою відповідної нечіткої операції:

$$\forall n_i \in n : \mu_{A \cup B} n = \max[\mu_A n, \mu_B n] . \quad (3.91)$$

Вкажемо також, що терми-оцінки «дуже високий РАСО» і «високий РАСО» спостерігаються за умов, що спостережене реальне відхилення від середнього значення і дещо більше, що вказує на певне заниження СО, і дещо менше за середнє значення, що вказує на певне завищення СО. І оскільки однозначного збігу не вимагається, то це нагально потребує встановлення відповідних критеріїв.

2. Для кількісних абсолютних шкал, наприклад, 100-бальної, слід побудувати розподіл показників відмінності показника СО виду (1.4), (3.70) і на аргументі відповідного графіка, гіпотетичний приклад якого поданий на рис. 3.32, знайти шукані якісні показники РАСО, що визначаються лінгвістичною шкалою (3.88).

Зауважимо, що для зручності аналізу вказані відмінності встановлюються, виходячи з такого виразу:

$$\Delta CO = \frac{Усних \text{ РНД} / \text{РАО}}{РД} - 1. \quad (3.92)$$

При цьому ще раз нагадаємо, що наші міркування справедливі за умов застосування кількісних абсолютних шкал кваліметрії РНД / РАО.

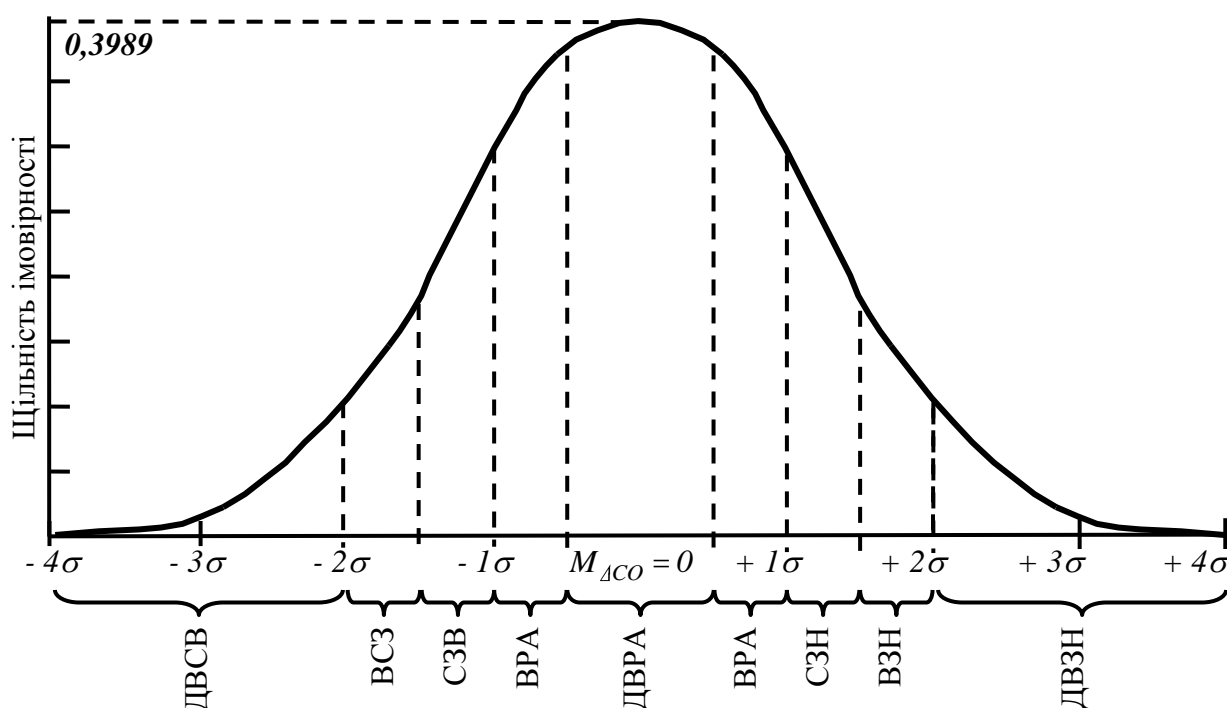


Рис. 3.32. Гіпотетичний приклад розподілу відмінностей між превентивними нормованими самооцінками учнями особистих рівнів домагань і реально виявленими рівнями навчальних досягнень

Знайдені показники ΔCO спочатку проходять математичну обробку відповідно до формул (3.32) – (3.38) і відповідним чином аналізуються. Далі здійснюється перевірка статистичних гіпотез, пов'язаних з виявленням закону їх

розподілу. Вкажемо, що рис. 3.32 будувався, виходячи з припущення що цей розподіл підкоряється нормальному закону, добре відомого і часто застосовуваного у практиці психолого-педагогічних досліджень (рис. 3.33).

Виходячи з прийнятого нормального закону розподілу кількісних показників відмінностей ΔCO , встановлених за допомогою формули (3.92), для надання їм адекватної якісної (лінгвістичної) характеристики відповідно до запропонованої шкали (3.88) було обґрунтовано відповідні статистичні критерії, що подані нижче:

$$\tilde{R}_{ДВЗВ} < M_{\Delta CO} - 2 \cdot \sigma; \quad (3.93)$$

$$M_{\Delta CO} - 2 \cdot \sigma \leq \tilde{R}_{ВЗВ} < M_{\Delta CO} - 1,5 \cdot \sigma; \quad (3.94)$$



Деякі типові стандартні показники



Рис. 3.33. Приклад співвідношення різноманітних типів тестових показників при нормальному розподілі даних

$$M_{\Delta CO} - 1,5 \cdot \sigma \leq \tilde{R}_{СЗВ} < M_{\Delta CO} - 1 \cdot \sigma; \quad (3.95)$$

$$M_{\Delta CO} - 1 \cdot \sigma \leq \tilde{R}_{BPA} < M_{\Delta CO} - 0,5 \cdot \sigma; \quad (3.96)$$

$$\tilde{R}_{ДBPA} = M_{\Delta CO} \pm 0,5 \cdot \sigma; \quad (3.97)$$

$$M_{\Delta CO} + 0,5 \cdot \sigma < \tilde{R}_{BPA} \leq M_{\Delta CO} + 1 \cdot \sigma; \quad (3.98)$$

$$M_{\Delta CO} + 1 \cdot \sigma < \tilde{R}_{C3H} \leq M_{\Delta CO} + 1,5 \cdot \sigma; \quad (3.99)$$

$$M_{\Delta CO} + 1,5 \cdot \sigma < \tilde{R}_{B3H} \leq M_{\Delta CO} + 2 \cdot \sigma; \quad (3.100)$$

$$\tilde{R}_{ДB3H} > M_{\Delta CO} + 2 \cdot \sigma. \quad (3.101)$$

Таким чином, наведена методологія дозволяє не лише практично реалізувати формулу Джеймса, визначаючи її адекватність СО, її завищення чи заниження, але ж проводити і більш детальний аналіз, встановлюючи ступінь цієї адекватності, завищення чи заниження. Що є важливим кроком уперед щодо об'єктивізації процесів управління НВП за ЛЧ.

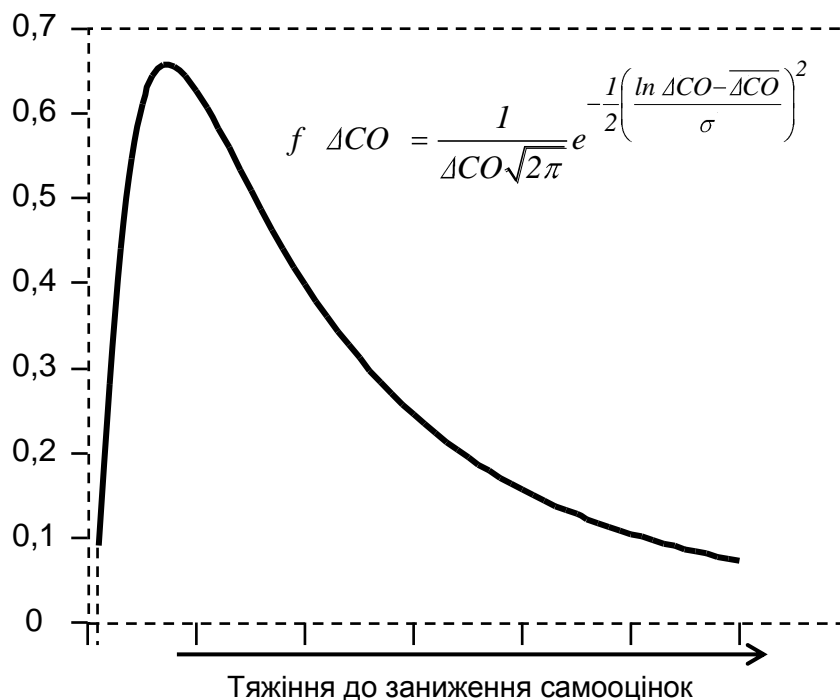


Рис. 3.34. Лог-нормальний закон розподілу як ілюстрація превалювання занижених самооцінок академічної обдарованості учнів

На завершення цього пункту ще раз зауважимо, що розробляючи критерії оцінювання ступеня адекватності / захищеності / заниженості СО (3.93) – (3.101), ми виходили з нормального закону відповідних відхилень. Тобто, вважалося, що учні з високим і дуже високим РАСО складають абсолютну біль-

шість (щонайменше 68%), а кількість осіб з завищеною СО в цілому урівноважуються кількістю тих, хто має занижену СО. Однак, може виникнути реальна ситуація, коли у вибірці учнів, залучених до випробувань, в силу різноманітних обставин об'єктивного і суб'єктивного характеру буде превалювати, наприклад, занижена СО (рис. 3.34).

3.5.3. Особливості впливу самооцінки на прийняття рішень у навчальному процесі

Отже, виникнення синергетичного ефекту у навчальному процесі розглядається в контексті кількісно-якісних перетворень показників впливу ЛЧ на ПР. Тому зауважимо, що одним з провідних чинників, що впливають на якість рішення, є знання учасника НВП як про навколишнє середовище, насамперед, соціальне, так і про себе (самопізнання).

Самопізнання є системою думок, що формулюються учнем-індивідумом чи педагогом з позицій своєї компетенції, прагнень, емоційної зрілості, положення в навчальному соціумі чи у педагогічному колективі. Більшість такого роду думок зазвичай мають характер СО, яка грає помітну роль у формуванні поведінки людини. Наприклад, думка «Я чудовий організатор!» може бути підставою для згоди індивідуума на заняття формальної посади лідера групи, наприклад старости.

Самооцінки, як і інші думки учасників НВП про себе, мають деякі властивості, що впливають на формування поведінки у навчальному соціумі і у побуті. Самооцінки, насамперед, характеризуються ступенем *важливості* (*значущості, пріоритетності*). Наприклад, для формального лідера навчальної групи, наприклад, старости класу, з певним стилем мислення, думки інших про його організаторські здібності чи здібності спілкуватися з товаришами, чи з педагогами або шкільним керівництвом можуть бути важливішими, ніж думки про його зовнішній вигляд.

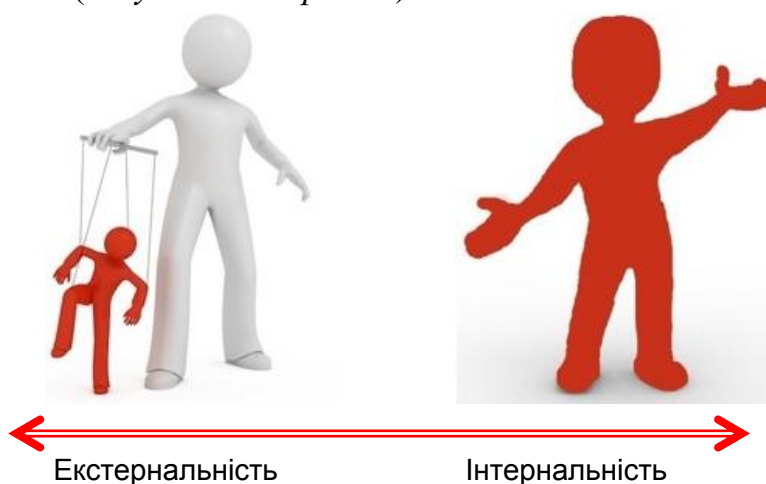
Формальніше, спектр СО S_1, S_2, \dots, S_n можна порівнювати і оцінювати, спираючись на їх «вагові» коефіцієнти $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ $\left(\sum_i \alpha_i = 1 \right)$, які показують суб'єктивне значення СО.

Важливою ознакою СО є ступінь їх *визначеності*. Рідко буває так, щоб учасник НВП мав повну інформацію, на підставі якої йому можна було б сформулювати певним чином чітку думку щодо особистісної компетенції в тій або іншій ПС, щодо інтелектуальних здібностей або особистої привабливості певних навчальних завдань чи НД у цілому. Як правило, ці оцінки мають невизначеність імовірнісного або нестохастичного характеру.

Кожний учасник НВП нехай неявно, приховано, але ж завжди приписує своїм СО S_1, S_2, \dots, S_n певну суб'єктивну імовірність $p(S_1), p(S_2), \dots, p(S_n)$, де $0 \leq p S_i \leq 1, \sum_i p S_i = 1$. І чим правдоподібніша СО, тим більш значущу роль вона грає в поведінці учасника НВП.

Слід також обов'язково пам'ятати про суттєву потребу *правильності* СО, що вже було обґрунтовано вище на прикладі застосування формули У. Джеймса. Адже дійсно, у структурі самопізнання учасника НВП можуть бути як правильні, так і помилкові СО. І звичайно ж, правильність думок про себе збільшується з віком і змушнінням. Учні, педагоги, які краще адаптовані до НВП як конкретної соціальної системи, формулюють правильніші СО, що, безумовно, позитивно впливає на ефективність НВП.

Розглянемо, яку роль в процесі ПР грає одна з СО, яка визначається *упевненістю про джерело управління або відповідальності (locus of control)* [43; 63; 199]. Одним з елементів знання про себе є гіпотеза людей про джерело їх досягнень і невдач, успіхів і поразок, позитивних і негативних результатів. Залежно від змісту цієї гіпотези (J. В. Rotter) розрізняють людей з внутрішніми і зовнішніми стратегіями (*локусом контролю*^{*}).



Люди з *внутрішньою стратегією* вважають, що їх досягнення залежать, в першу чергу, від їх особистих якостей (компетентність, цілеспрямованість або рівень інтелектуальних здібностей). Для них саме особисті раціональні дії визначають успіхи і невдачі у навчанні, а не випадковості або зовнішні умови. Учні з внутрішньою стратегією відрізняються особливим відчуттям відповідальності за свої рішення. І навпаки, учні із *зовнішньою стратегією* упевнені, що успіхи і невдачі залежать, перш за все, від зовнішніх умов, на які вони нездатні вплинути.

^{*} [лат. lokus – місце] – в буквальному розумінні – місце того чи іншого гена в хромосомі

Слід звернути увагу, що ділення учнів на індивідуумів із зовнішньою і внутрішньою стратегією є все ж таки деяким спрощенням, оскільки між цими крайнощами розташовується континуум проміжних позицій. Проте це ділення доцільне. На сьогодні вважається, що долю індивіда визначає структура і вплив сучасних великих організацій. Тому деякі люди (у тому числі, – учні, педагоги) асоціюють себе «гвинтиками» у великій машині (рис. 3.35). Наприклад, педагог, впевнений в цьому, вважатиме, що наслідки його рішень обумовлені не стільки особистою компетентністю і досвідом практичної навчальної діяльності, скільки впливом зовнішніх чинників (змінюю умов організації і проведення НВП, його матеріальним забезпеченням, нездоровою конкуренцією у педагогічному колективі, будь-якими форс-мажорними обставинами, невиконання підлеглими учнями своїх функціональних обов'язків, особливістю учнівського соціуму, який формувався без його впливу тощо).

Розглянемо особливості поведінки учасників НВП з внутрішньою і зовнішньою стратегіями (рис. 3.36).

1. Учні з *внутрішньою стратегією (інтерналі)* проявляють більш велику активність у пошуках інформації, потрібної для ПР (вирішення навчального завдання), ніж їх однокласники із *зовнішньою стратегією (екстернали)*, і зазвичай, краще інформовані про виниклу ПС, хоча б тому, що більше уваги приділяють опануванню знаннями.



BUSINESS MANAGEMENT CONCEPT

Рис. 3.35. Ілюстрація одного з підходів до організації діяльності людини

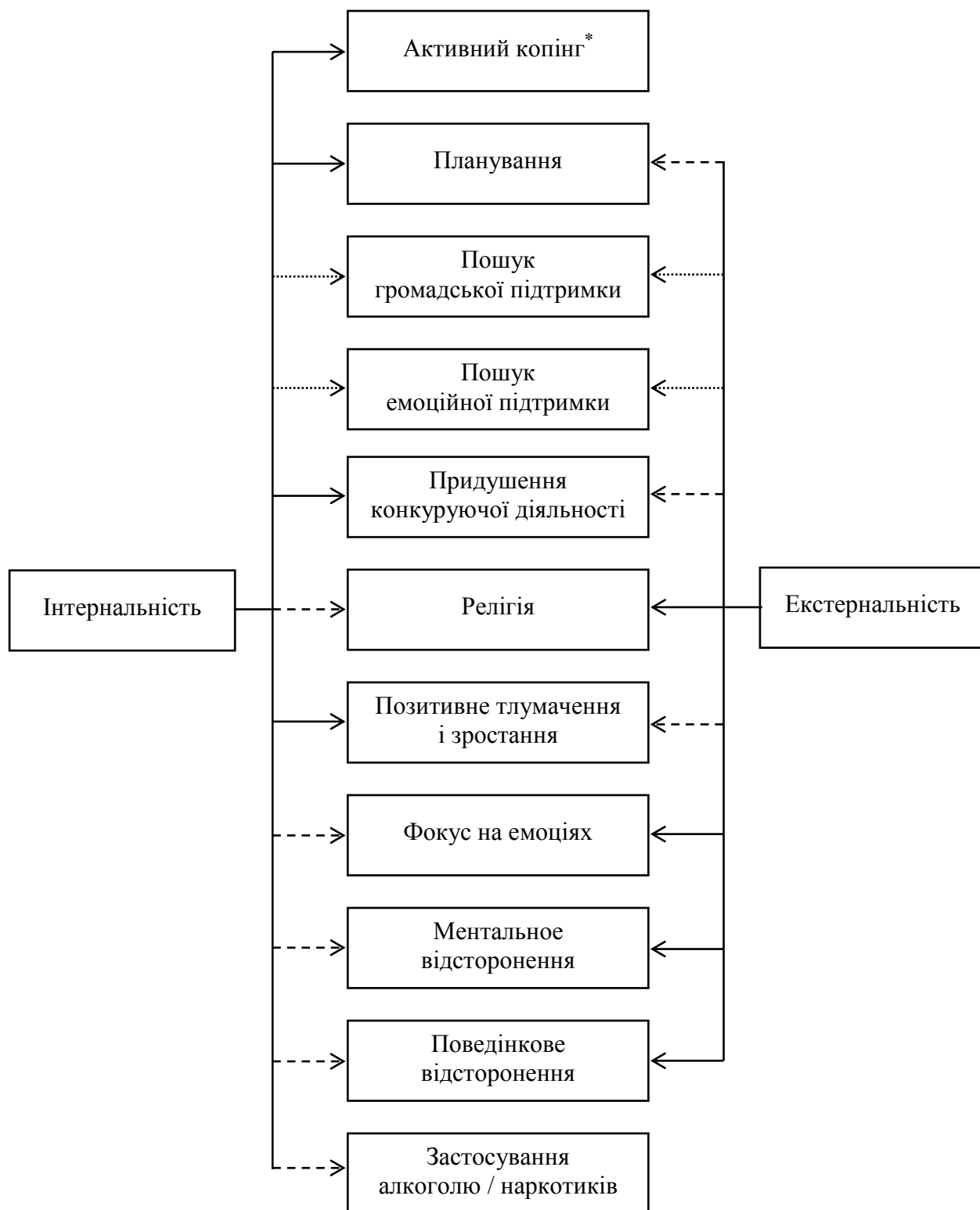


Рис. 3.36. Вплив локусу контролю студентів на вибір стратегій поведінки в ситуації іспиту (Маленова, А.Ю.)

* (coping, coping strategy) – це те, що робить людина, щоби подолати (англ. to cope with) стрес. Поняття об'єднує когнітивні, емоційні та поведінкові стратегії, що використовуються, щоби подолати стрес, і у загальному випадку, психологічно складні ситуації буденного життя.

Інтерналі уміють також краще використовувати відомості, що містяться в невизначеній ситуації. Таку поведінку легко пояснити, оскільки *інтерналі* упевнені, що саме від них багато що залежить, вони постійно знаходяться у пошуках інформації, здійснюють її актуалізацію для полегшення прийняття правильного рішення. Причому в однаковій ситуації *інтерналі* атрибуціюють* велику відповідальність індивідам, з якими працюють.



LOSER

2. *Інтерналі* зазвичай конструктивніше діють в ситуаціях руйнації їх початкових намірів. Вони здійснюють певні кроки, щоб подолати перешкоди і частіше уникають ситуативних пояснень.

3. *Інтерналі* більше уваги приділяють інформації про наслідки своїх дій. Їх вчинки більшою мірою залежать від попередніх успіхів і невдач. При цьому після невдачі вони роблять спроби знайти альтернативні дії, наприклад, інший метод вирішення навчального завдання. *Екстернали* навпаки в значно меншій мірі враховують інформацію про попередні наслідки, вони упертіші і менш адаптивні.

4. У *інтерналів* визначена активніша, ніж у *екстерналів*, позиція стосовно свого здоров'я: вони краще інформовані про нього і частіше звертаються за профілактичною допомогою.

Екстернальність же корелює з тривожністю, депресією, психічними захворюваннями.

5. *Інтерналі* стійкіші до тиску суспільної думки і впливу пропаганди. Як правило, вони є нонконформістами, їх погляди важко змінити.

* [англ. attribute – приписувати, наділяти] – приписування соціальним об'єктам (людині, групі, соціальній спільноті) характеристик, які не представлені в полі сприйняття. Необхідність а. обумовлена тим, що інформація, яку можуть надати людині спостереження, недостатня для адекватної взаємодії з соціальним оточенням і потребує «добудови»

6. *Інтерналі* віддають перевагу недирективним методам психокорекції, тоді як *екстернали* суб'єктивно більш задоволені поведінковими методами.

7. *Інтерналі* частіше вибирають рішення з середнім рівнем ризику, ніж це зазвичай роблять *екстернали*.

Враховуючи результати досліджень А.Ю. Маленової, можна додатково вказати на таке:

1) локус контролю виступає важливим індикатором копінг-поведінки особистості;

2) універсальність локуса контролю особистості не виключає його варіацій в залежності від ПС і від сфери його прояву;

3) в ситуації випробувань *екстернали* віддають перевагу емоційно-орієнтованим формам їх додання, в той час, як *інтерналі* частіше вибирають проблемно-вирішуючий копінг;

4) самі ситуації атестації учнів можуть провокувати розвиток тієї чи іншої локалізації контролю: за умов пріоритетності самостійності, - інфернальної, за умов без ініціативності, - екстернальної;

5) інтернальна позиція особистості учня дозволяє адекватно оцінювати складні ситуації і вибирати більш конструктивні стратегії їх додання.

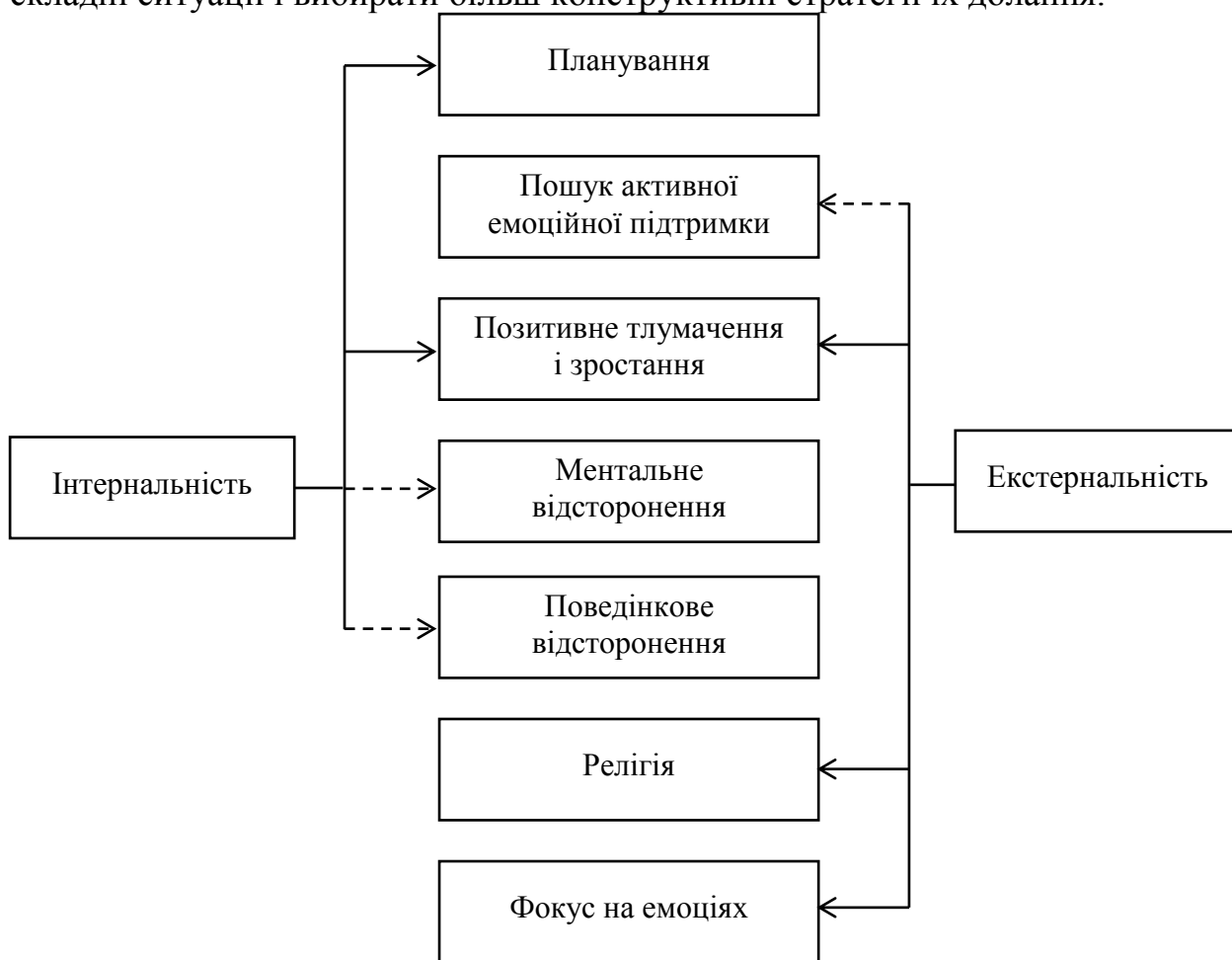


Рис. 3.37. Вплив інтернальності студентів в області досягнень (Ід) і невдач (Ін) на вибір копінг-стратегій в ситуації іспиту

Слід також вказати на встановлення зазначеною вченою зв'язку локусу контролю в сфері досягнень і невдач з допінг-стратегіями в ситуації екзаменаційних атестацій (рис. 3.37).

Було виявлено, що інтернальність в області досягнень (Ід) і невдач (Ін) виступає детермінантом способів оволодіння екзаменаційною ситуацією.

Як бачимо, прояв інтернальності / екстернальності в навчальних ситуаціях свідчить про демонстрацію тими, хто навчається, мотивації на досягнення успіху / запобігання невдач, що й визначають вже розглянуті нами ОНД. Тому інтернальність має бути ще одним її індикатором-дублером. І це має бути врахованим в процесах розвитку АО і досягнення при цьому синергетичного ефекту.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. Що таке ОНД? Як вона проявляється і що характеризує у НВП?
2. Чому схильність до ризику вважається більш привабливою ОНД ПР у НВП, ніж несхильність до ризику?
3. В чому перевага і вади звичайної технології встановлення ОНД?
4. В чому полягає перевага інтегративного методу встановлення ОНД того, хто навчається, на континуумі шкали оцінювання РНД?
5. Побудуйте ОФК континууму 100-бальної шкали в встановіть свою навчальну доміную. Обґрунтуйте для себе, чому в вас виявилася саме та ОНД, що виявилися, а не будь-яка інша. Чи відповідає вона вашому ставленню до результатів навчання?
6. Побудуйте ОФК континууму 200-бальної шкали, що застосовується під час ЗНО, і встановіть свою навчальну доміную.
7. Пройдіть психологічне тестування на діагностику ризику за допомогою опитувальника О.Г. Шмельова. Ризик розуміється як дія наугад, сподіваючись на щасливий результат або як можлива небезпека, як дія, що здійснюється в умовах невизначеності.

Інструкція для випробуваного:

Шановний учень, перед вами набір тверджень. Необхідно уважно прочитайте кожне твердження і вирішіть, чи вірно воно, чи невірно стосовно Вас. Якщо вірно, то на листі відповідей проти номера цього твердження слід поставити знак «плюс (+)», якщо невірно, - знак «мінус (-)».

ОПИТУВАЛЬНИК:

1. Я часто говорю до того, як обміркову сказане.
2. Мені сподобається швидка їзда.
3. Я часто змінюю свої інтереси і захоплення.
4. Найкращий спосіб знайти настоящих друзів – це казати людям те, що про них думаєш.
5. В безлічі випадків питання на екзамені може бути сформульоване так, що воно виявляється абсолютно непов'язаним з програмою, і вся підготовка виявляється марною.
6. Життя без небезпек не уявляється мені занадто нудною.
7. Якщо бажаєш зайняти високе положення на службі, слідує приказі: «Тихіше їдеш, – далі будеш».
8. Азартні ігри заважають розвитку в людини почуття відповідальності за те, щоби приймати обмірковані рішення.
9. Я швидше починаю нудьгувати від якої-небудь справи, ніж більшість людей, що роблять теж саме.
10. Якщо автобуса довго немає, а я поспішаю, то краще піду пішки дві-три зупинки замість того, щоби чекати, хоча знаю, що автобус мене наздожене.
11. Мені цікаво робити так, щоби підбурити.
12. Тільки неочікувані обставини і певне почуття небезпеки дозволяють мені мобілізувати свої сили.
13. Я не отримую задоволення від почуття ризику.
14. Тільки насправді сміливі дії дозволяють людині отримати популярність і визнання.
15. Мені неприємні ті особи, які із-за особистої примхи перетворюють серйозні справи на легко поважні ігри.
16. Коли я виробляю черговий план дій, то майже завжди впевнений (впевнена), що мені вдасться його реалізувати.
17. Коли на небі світить сонце, я ніколи не беру з собою на прогулянку парасоль, навіть якщо прогноз обіцяє дощ.
18. Я часто прагну відчувати збудження.
19. Мені неприємно, коли мені нав'язують парі, навіть якщо я повністю впевнений (впевнена) в своїй думці з цього питання.
20. В деяких випадках я не зупинюсь перед тим, щоби збрехати, якщо мені потрібно справити гарне враження.
21. Насправді розумна людина запобігає скоростиглих рішень – вона вміє дочекатися таких моментів, коли діяти можна напевно.
22. Я не вважаю, що трюки, виконувані цирковими акробатами без страховального поясу, виглядають більш вражаючими.
23. Я віддаю перевагу роботі, що включає переміни і мандри, навіть якщо вона може бути небезпечною.
24. Я завжди сплачую перевезення вантажу на транспорті, навіть якщо не побоююся перевірки.
25. Я думаю, що варто вірити у свій шанс, навіть коли перевага не моему боці.

26. В творчій справі головне – це дерзкій задум, навіть якщо вас чекає невдача із-за безглуздої випадковості.
27. Я не пожалію грошей заради того, щоби в потрібний момент виглядати заможною і привабливою людиною.
28. Коли під час зустрічі мій знайомий не дивиться на мене, я не буду нав'язувати йому своє спілкування і здоровкатись першим.
29. Більшість людей не розуміє, до якої міри їх доля залежить від випадку.
30. Якщо під час придбання автомобіля прийдеться вибирати між швидкістю і комфортом, з одного боку, і безпекою, з іншого боку, я виберу безпеку.
31. Я почуваю себе найкраще, коли відчуваю гостре захоплення якою-небудь ідеєю.
32. Я надаю перевагу придбанню такого одягу, про який я твердо знаю, що він надійний і добре виглядає незалежно від стрибків моди.
33. Коли я граю у різні ігри, то люблю брати ініціативу на себе, навіть знаючи, що супротивник тільки цього і чекає.
34. Під час подорожей я люблю відхилитися від відомих маршрутів.
35. Я часто попадаю в такі ситуації, із яких прагну що швидше вибратися.
36. Якщо я даю обіцянку, то практично завжди дотримуюсь її, незалежно від того, зручно це мені, чи ні.
37. Якщо мій безпосередній керівник буде «затискати» мої новаторські ідеї, в мене вистачить сміливості довести їх до відома керівника більш високого рангу.
38. Азартні ігри розвивають в людини здатність приймати сміливі рішення в складних життєвих ситуаціях.
39. Коли я читаю гостросюжетну книгу, я ніколи не поспішаю скоріше дізнатися, чим все скінчилося, і з задоволенням читаю по порядку.
40. Мені сподобалося б стрибати з парашутом.
41. Кращий спосіб викликати ширше ставлення до себе – довіряти людям.
42. Я відчуваюся краще всього, коли відчуваю щасливе почуття покою і комфорту.
43. Мені бува набагато складніше придбати одну дорогу річ, ніж кілька дешевих речей тієї ж сумарної вартості.
44. Якщо я граю, то віддаю перевагу грі або суперечці на що-небудь.
45. Люди занадто часто безглуздо витрачають своє особисте здоров'я, переоцінюючи його запаси.
46. Якщо мені не загрожує штраф, то я переходжу вулицю там, де мені зручно, а не там, де слід.
47. Я не ризикую придбавати одяг без примірки.
48. Тільки смілива людина спроможна на дійсно шляхетне ставлення до людей, незалежно від їх ставлення до себе.
49. В командній грі важливіше за все взаємодопомога..
50. Людям в житті насправді дуже часто приходиться грати в небезпечну гру «пан або пропав».

Обробка результатів.

Метою обробки результатів опитування є отримання показника схильності до ризику як риси характеру випробуваного. Цей показник обраховується як кількість збігів знаків відповідей про згоду / не згоду з твердженням опитувальника згідно з «ключем» (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Ключ для обробки результатів опитування.

№ питання	«Ключ»	№ питання	«Ключ»	№ питання	«Ключ»	№ питання	«Ключ»	№ питання	«Ключ»
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	11	+	21	-	31	+	41	+
2	+	12	+	22	-	32	-	42	-
3	+	13	-	23	+	33	+	43	-
4	+	14	+	24	-	34	+	44	+
5	-	15		25	+	35	-	45	-
6	-	16	-	26	+	36	-	46	-
7	-	17	+	27	+	37	+	47	-
8	-	18	+	28	-	38	+	48	+
9	+	19	-	29	-	39	+	49	-
10	-	20	-	30	-	40	+	50	+

Зауважимо, що у таблиці-ключі заливкою показані відповіді питання №№ 1, 5, 10, 16, 20, 24, 29, 35, 36, 36, що діагностують відвертість (щирість) випробуваного. Вимір у шкалі щирості, що дорівнює показнику $8 \div 10$, свідчить про недостовірність результатів опитування.

Аналіз результатів

Аналіз схильності учнів до ризику як риси характеру має важливе значення для психологічного прогнозування процесів ПР у НВП в ситуації невідзначеності. Тому під час аналізу результатів опитування слід орієнтуватися на те, що показник схильності до ризику може коливатися у межах $0 \div 40$. і чим більше величина цього показника, тим більше схильність до ризику.

Якщо показник схильності до ризику складає 30 і більше одиниць, то її рівень є високим і такого учня дійсно можна назвати схильним до ризику за умов, що його відповіді були щирі. Якщо цей показник знаходиться у межах $11 \div 29$ одиниць, то схильність до ризику середня, якщо менше за 11, то рівень ризику низький, такий учень не любить ризику і його можна назвати обачливим.

Розглянуті результати застосування опитувальника готовності до ризику О.Г.Шмельова наочно ілюструє діаграма на рис. 3.38.

Кількість набраних балів відповідно до «ключа»

1 2 3	...	9 10	11 12 13	28 29	30 31	39 40
Низький		Середній			Високій	

Рівні ризику

Рис. 3.38. Наочна інтерпретація результатів застосування опитувальника О.Г. Шмельова для встановлення схильності до ризику

Під час інтерпретації результатів слід взяти до уваги, що велика схильність до ризику свідчить не лише про рішучість учня, але ж може привести й до

авантюризму. І тут обов'язково слід з'ясувати причини такої поведінки, порівнюючи результати тестування з виявленим типом ОНД. Оскільки, наприклад, учень може претендувати на додаткове питання, погоджуючись з зустрічними умовами, що висуває педагог, будучи впевненим у своїй силі. З іншого боку, він може сподіватися просто на удачу «витягнути щасливий квиток». Адже незгода з оцінкою, запропонованою педагогом, може витікати і з тих результатів навчання, яких в нього очікують батьки. І саме побоювання можливого соціального покарання в родині може підштовхнути його до прагнення отримати додаткове запитання.

8. Що таке РД і як він встановлюється у НВП?

9. У чому полягає різниця між закритими і відкритими ЗПР у НВП і для яких саме показників ПР вони застосовуються?

10. Що характеризує точка негативного стрибка корисності на ОФК континууму шкали оцінювання РНД?

11. Побудуйте ОФК континууму 12-тибальної шкали для відкритої ЗПР і встановіть свій РД. Чи відповідає він вашому внутрішньому ставленню до результатів навчання?

12. Застосуйте формулу У. Джеймса для встановлення адекватності СО ваших академічних успіхів і проаналізуйте отримані результати.

13. Організуйте в вашій навчальній групі збір даних про РД і реальні результати навчання ваших однокласників. Зробіть математичну обробку отриманих результатів і встановіть РАСО.

14. Чи є співпадає ваша СО для тих НД, які вам дуже сподобаються / не сподобаються? Зробіть відповідні висновки.

15. Побудуйте ОФК континууму 100-бальної шкали для відкритої ЗПР і встановіть свій РД. Чи відповідає він вашому внутрішньому ставленню до результатів навчання?

16. Побудуйте ОФК континууму 200-бальної шкали, що застосовується під час проведення ЗНО, для відкритої ЗПР і встановіть свої РД. Чи відповідає він вашому внутрішньому ставленню до результатів навчання? З яких саме профілюючих НД вам слід «підтягнути» успішність навчання?

17. Пройдіть тестування з психологічного виявлення адекватності СО, розробленого М. Аріель, та порівняйте його результати з даними реалізації формули У. Джеймса.

1. Як часто вас мучать думки, що вам не варто було говорити або робити щось?

- а) дуже часто – 1 бал;
- б) іноді – 3 бали.

2. Якщо ви спілкуєтеся із блискучою та дотепною людиною, ви:

- а) будете намагатися перемогти її в дотепності – 5 балів;
- б) не будете вв'язуватися в змагання, віддасте їй належне та припините спілкування – 1 бал.

3. Виберіть одну з перелічених думок таку, що найбільш вам близька:

- а) те, що багатом уявляється везінням, насправді є результатом наполегливої праці – 5 балів;

- б) успіхи найчастіше залежать від щасливого збігу обставин – 1 бал;
в) у складній ситуації головне – не завзятість або везіння, а людина, яка може підтримати та втішити – 3 бали.
- 4. Якщо вам показали шарж чи пародію на вас, ви:**
а) розсмієтесь і зрадієте тому, що у вас є щось оригінальне – 3 бали;
б) теж спробуєте знайти щось смішне у вашому партнері й висміяти його – 4 бали;
в) образитися, але не подасте виду – 1 бал.
- 5. Ви завжди поспішаєте, вам не вистачає часу або ви беретесь за виконання завдань, що перевищують можливості однієї людини?**
а) так – 1 бал;
б) ні – 5 балів;
в) не знаю – 3 бали.
- 6. Ви вибираєте парфуми у подарунок подрузі. Купите:**
а) парфуми, що сподобаються вам – 5 балів;
б) парфуми, з яких, на вашу думку, буде радіти подруга, хоча вам особисто вони не сподобаються – 3 бали;
в) парфуми, що рекламували в нещодавній телепередачі.
- 7. Ви любите уявляти собі різні ситуації, в яких ви поведетеся зовсім інакше, ніж в житті?**
а) так – 1 бал;
б) ні – 5 балів;
в) не знаю – 3 бали.
- 8. Чи зачіпає вас, коли ваші колеги (особливо молоді) досягають більшого успіху, ніж ви?**
а) так – 1 бал;
б) ні – 5 балів;
в) іноді – 3 бали.
- 9. чи отримуєте ви насолоду, заперечуючи кому-небудь?**
а) так – 5 балів;
б) ні – 1 бал;
в) не знаю – 3 бали.
- 10. Заплющіть очі і спробуйте уявити собі три кольори:**
а) блакитний – 1 бал;
б) жовтий – 3 бали;
в) червоний – 5 балів.

Результати тестування і висновки:

50-38 балів – ви задоволені собою і впевнені у собі. У вас велика потреба домінувати над людьми, ви любите підкреслювати своє «Я», виділяти свою думку. Вам байдуже те, що про вас говорять, однак самі маєте схильність критикувати інших. Чим більше у вас балів, тим більше вам властиве визначення: «Ви любите себе, але не любите інших». Але у вас є один недолік: надмірно серйозно до себе ставитися, не сприймаєте будь-якої критичної інформації. І навіть якщо результати тесту вам не сподобаються, скоріше

за все, ви будете «захищатися» твердженням: «все брешуть календарі». На жаль...

37-24 бали – ви живете у згоді з собою, добре знаєте себе і можете собі довіряти. Вам властиве цінне вміння знаходити вихід зі складних ситуацій як особистого характеру, так і у відношеннях з людьми. Формулу вашого ставлення до себе і оточуючих можна виразити такими словами: «Задоволений собою, задоволений іншими. У вас нормальна здорова самооцінка, ви вмієте бути для себе підтримкою і джерелом сили і, що головне, не за рахунок інших.

23-10 балів – очевидно, ви незадоволені собою, вас мучать сумніви й незадоволеність своїм інтелектом, здібностями, досягненнями, своєю зовнішністю, віком, статтю тощо. Зупиніться! Хто сказав, що любити себе погано? Хто вселив у вас думку, що розмірковуючи людина має бути собою незадоволена? Безумовно, ніхто не потребує від вас самовдоволення, але ви маєте приймати себе, поважати себе, підтримувати в себе той вогник, що маєте!

18. Самооцінка залежить від оточення і виховання особистості. Як це не парадоксально, однак чим вище інтелект і краще фізичний стан, тим більше людина схильна недооцінювати свої переваги і переживати із-за недоліків. Достатньо порівняти встановлений рівень СО результатів академічних успіхів із реальними результатами навчання, щоби переконатися у справедливості наведеної тези. Вміння отримувати насолоду від життя і приймати себе таким, яким нас створила природа, грає у формуванні рівня самооцінки одну з провідних ролей. І чим більш всебічно буде визначатися СО, тим більш об'єктивним буде уявлення людини про себе.

Тест діагностики самооцінки М. Соренсен

Ще один психологічний тест діагностики СО був запропонований М. Соренсен для визначення ступеня незадоволеності й страждань людини від низької СО. Як вона стверджує, синдром низької СО є не лише проявом пригніченого психологічного стану особистості, але й сам здатний провокувати багато психічних проблем.

Отже, представлений нижче психологічний тест простий і зрозумілий. Якщо ви згодні з твердженням – це «так» – 1 бал. Якщо, навпаки, – не згодні – відповідь «не про мене» – балів не приносить. Результати підраховуються незвичайно просто – прямим підсумовуванням балів. Чим більше балів буде набрано за підсумками тестування, тим нижче СО респондента. Не забудьте порівняти результати з даними попереднього тесту, а також з показником СО, визначеного за допомогою формули У. Джеймса.

1. Зазвичай я відчуваю занепокоєння в незнайомій ситуації, коли мені незрозуміло, чого від мене чекають оточуючі.
2. Я насилу сприймаю критику на свою адресу.
3. Я боюся виглядати нерозумно.
4. Я зазвичай перебільшую свої невдачі і не помічаю успіхів.
5. Я ставлюся до себе і оточуючих дуже критично.

6. В мене бувають періоди, коли я відчуваю себе енергетично виснаженим (виснаженою) або перебуваю у стані депресії.
7. Більшість часу я відчуваю занепокоєння або страх.
8. Несправедливість по відношенню до мене здається мені заслуженою.
9. Я боюся довіряти людям, не знаю, коли і кому довіряти.
10. Я часто відчуваю, що кажу неправильні речі, вчиняю абсолютно неправильні дії.
11. Я маю сумніви, чи достатньо добре я виглядаю.
12. Я часто перебуваю в замішанні.
13. Мені здається, що всі зосереджені на тому, що я роблю або кажу, і завжди готові розкритикувати мене.
14. Я боюся припуститися помилки, яку помітять оточуючі.
15. Мене пригнічують речі, які я роблю і кажу, а також речі, які я не зробив (зробила) і не міг (могла) сказати.
16. Я схильний (схильна) відмовлятися від перемін у житті лише з побоювання припуститися помилки.
17. Я сильно захищаюся і навіть даю надмірну відсіч, коли мене критикують.
18. Я не маю уявлення про те, на що я здатний (здатна) чи чого можу досягти.
19. Я дозволяю своєму страху й сумнівам контролювати рішення, які я приймаю.
20. Я думаю про те, що має відбутися щось погане.
21. Не дозволяю собі розслабитися й відчуваю незручність під час інтимної близькості.
22. Зазвичай я кидаюся з крайності у крайність: або розповідаю про себе зайве багато, або взагалі не кажу нічого.
23. Часто я відчуваю таке сильне хвилювання, що не можу й слова вимовити.
24. Буває, що я можу кілька днів сумніватися, чи правильне рішення прийняв.
25. Я всіма силами намагаюся запобігти конфліктів й конфронтації.
26. Мені говорять, що я зайве чутливий (чутлива).
27. Я відчуваю почуття нікчемності, мені здається, що я неадекватний (неадекватна) й інфантильний (інфантильна).
28. Я думаю, що зі мною щось не те.
29. Я ловлю себе на відчутті, що не знаю, чого від мене чекають.
30. Я постійно порівнюю себе з кимось іншим.
31. Я часто думаю негативно про себе і оточуючих.

Результати тестування і поради

0-7 балів – слід себе привітати! Рівень СО як треба! Так тримати! Ви – особистість самотійна, а ваші рішення не залежать від оточуючих. Вас мало «чіпляють» критичні причіпки, ви тверезо оцінюєте особисті здібності

- 8-15 балів – рівень СО середній. Він не є низьким, однак інколи до вас все ж приходять болісні сумніви типу: «Як я виглядаю?», «Чи все зі мною гаразд?», «Що про мене подумують, якщо я ...» тощо
- 16-25 балів – означає, що СО особистості низька
- 26-50 балів – сигналізують вам: рівень СО «нижче за плінтус». Це доставляє вам немалий дискомфорт (психічний і фізичний). Пора починати працювати над собою!

19. Застосуйте МРП і встановить коефіцієнти бажаності оцінок 4-бальної, європейської «полегшеної» шкали ECTS, 9-бальної шкали стеноїнів і 10-тибальної шкали стеноїнів. Обґрунтуйте, на якій саме ітерації застосування МРП слід припинити обчислення. Побудуйте відповідну номограму.

20. У чому полягає інтернальність / екстернальність людини і як вони проявляються у НВП?

21. Як РД і СО пов'язані з проявом інтернальності / екстернальності в тих, хто навчається?

22. Враховуючи важливість СО у розвитку АО, пропонуємо пройти психологічне тестування на визначення особистісного рівня суб'єктивного контролю (РСК), за допомогою відповідного тесту [199].

Інструкція

Дайте, будь ласка відповідь на поставлені питання, використовуючи (відзначаючи на бланку) одну з градацій 7-балльної шкали :

1. Просування по службі більше залежить від вдалого збігу обставин, ніж від здібностей і зусиль людини.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

2. Більшість розлучень відбувається від того, що люди не захотіли пристосуватися один до одного.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

3. Хвороба – це справа випадку, якщо вже призначено захворіти, то нічого не поробиш.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

4. Люди виявляються самотніми внаслідок того, що самі не виявляють цікавості і дружелюбності до тих, хто їх оточує.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

5. Здійснення моїх бажань часто залежить від везіння.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

6. Марно робити зусилля для того, щоб завоювати симпатію інших людей.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

7. Зовнішні обставини – батьки і добробут – впливають на сімейне щастя не менше, ніж відносини подружжя.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

8. Я часто відчуваю, що мало впливаю на те що відбувається зі мною.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

9. Як правило керівництво виявляється ефективніше, коли повністю контролюються дії підлеглих, а не покладаються на їх самостійність.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

10. Мої оцінки у школі часто залежали від випадкових обставин (наприклад, від настрою вчителя), ніж від моїх власних зусиль.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

11. Коли я будую плани, то я загалом вірю, що зможу здійснити їх.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

12. Те, що багатьом людям здається успіхом або везінням насправді є результатом довгих цілеспрямованих зусиль.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

13. Думаю, що правильний спосіб життя може допомогти більше здоров'ю, ніж лікарі й ліки.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

14. Якщо люди не підходять один одному, то, як би вони не прагнули, налагодити сімейне життя вони все одно не зможуть.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

15. Те хороше, що я роблю, зазвичай буває гідно оцінено іншими.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

16. Діти зростають такими, якими їх виховують батьки.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

17. Думаю, що випадок або доля не грають важливої ролі у моєму житті.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

18. Я прагну не планувати далеко наперед, тому що немало у житті залежить від того, як складуться обставини.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

19. Мої оцінки у школі більше всього залежали від моїх зусиль і ступеня підготовленості.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

20. У сімейних конфліктах я частіше відчуваю провину за собою, ніж за протилежною стороною.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

21. Життя більшості людей залежить від збігу обставин.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

22. Я віддаю перевагу такому керівництву, при якому можна самостійно визначати, що і як робити.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

23. Думаю, що мій спосіб життя жодною мірою не є причиною моїх хвороб.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

24. Як правило, саме невдалий збіг обставин заважає людям досягти успіху в своїй справі.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

25. Врешті-решт, за погане управління організацією відповідальні самі люди, які в ній працюють.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

26. Я часто відчуваю, що нічого не можу змінити у сімейних відносинах.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

27. Якщо вже дуже захочу, то зможу привернути до себе будь-кого.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

28. На підростаюче покоління впливає так багато різних обставин, що зусилля батьків щодо їх виховання часто виявляються даремними.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

29. Те, що зі мною трапляється – це справа моїх власних рук.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

30. Важко буває зрозуміти, чому керівники діють саме так, а не інакше.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

31. Людина, яка не змогла досягти успіху в своїй роботі, швидше за все не проявляла достатньо зусиль.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

32. Найчастіше я можу добитися від членів моєї сім'ї того, що я хочу.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

33. У неприємностях і невдачах, які були в моєму житті, частіше були винні інші люди, ніж я сам.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

34. Дитину завжди можна уберегти від простуди, якщо за нею стежити і правильно одягати.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

35. У складних обставинах я вважаю за краще почекати, поки проблеми вирішаться самі собою.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

36. Успіх є результатом наполегливої роботи і мало залежить від випадку або везіння.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

37. Я відчуваю, що від мене більше, ніж від кого б то не було, залежить щастя моєї сім'ї.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

38. Мені завжди було важко зрозуміти, чому я подобаюся одним людям і не подобаюся іншим.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

39. Я завжди вважаю за краще прийняти рішення і діяти самостійно, а не сподіватися на допомогу інших людей або на долю.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

40. На жаль, заслуги людини часто залишаються невизнаними, не дивлячись на всі її зусилля.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

41. У сімейному житті бувають такі ситуації, які неможливо вирішити навіть за найсильнішого бажання.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

42. Здібні люди, що не зуміли реалізувати свої можливості, мають змушуватися в цьому тільки самих себе.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

43. Багато моїх успіхів були можливі тільки завдяки допомозі інших.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

44. Більшість невдач у моєму житті відбулися від невміння, ліні й мало залежало від везіння або невдачі.

Повністю незгодний	-3	-2	-1	0	1	2	3	Повністю згодний
--------------------	----	----	----	---	---	---	---	------------------

Показники опитувальника РСК організовані відповідно до принципу ієрархічної структури системи регуляції діяльності таким чином, що включають узагальнений показник індивідуального РСК, інваріантний до частини окремих ситуацій діяльності, два показники середнього рівня спільності, диференційовані по емоційному знаку цих ситуацій, а також ряд ситуаційно-специфічних показників.

Тест, у якому ви прийняли участь охоплює такі шкали.

Шкала загальної інтернальності (I_0).

Високий показник за цією шкалою відповідає високому РСК над будь-якими значущими ситуаціями: інтернальний контроль, інтернальна особа. Такі люди вважають, що більшість важливих подій в їх житті є результат їх власних дій, що вони можуть ними управляти, і, таким чином, вони відчують свою власну відповідальність за ці події і за те, як складається їх життя в цілому. Узагальнення різних експериментальних даних дозволяє говорити про інтерналів як про впевненіших в собі, спокійніших і доброзичливіших, популярніших порівняно з екстерналами. Їх відрізняє позитивніша система ставлення до світу і велика усвідомленість сенсу і цілей життя.

Низький показник за цією шкалою відповідає низькому РСК: екстернальний контроль, екстернальна особа. Такі випробувані не бачать зв'язку між своїми діями і значущими для них подіями їх життя, не вважають себе здатним контролювати їх розвиток. Вони вважають, що більшість подій їх життя є результатом якогось випадку або дії інших людей. Узагальнення різних експериментальних даних дозволяє говорити про екстерналів як про людей з підвищеною тривожністю, стурбованістю. Їх відрізняє конформність, менша терпимість до інших і підвищена агресивність, менша популярність порівняно з інтерналами.

Шкала інтернальності в області досягнень (I_d).

Високі показники за цією шкалою відповідають високому РСК над емоційно позитивними подіями і ситуаціями у житті. Такі люди вважають, що вони самі добилися всього того хорошого, що було і є в їх житті, і що вони здатні з успіхом переслідувати свої цілі в майбутньому.

Низькі показники за шкалою I_d свідчать про те, що людина приписує свої успіхи, досягнення і радощі зовнішнім обставинам – везінню, щасливій долі або допомозі інших людей.

Шкала інтернальності в області невдач (I_n).

Високі показники за цією шкалою говорять про розвинене відчуття суб'єктивного контролю по відношенню до негативних подій і ситуацій, що виявляється в схильності звинувачувати самого себе в різноманітних неприємностях і стражданнях.

Низькі показники свідчать про те, що людина схильна приписувати відповідальність за подібні негативні події іншим людям або вважати їх результатом невдачі.

Шкала інтернальності в сімейних відносинах (I_c).

Високі показники цієї шкали означають, що людина вважає себе відповідальною за події, що відбуваються в її сімейному житті.

Низькі показники I_c указують на те, що суб'єкт вважає не себе, а своїх партнерів причиною значущих ситуацій, що виникають в його сім'ї.

Шкала інтернальності в області виробничих відношенні (I_e).

Високі показники по цій шкалі свідчать про те, що людина вважає свої дії важливим чинником організації власної виробничої діяльності, а також відношень, що складаються у колективі, де вона працює, що просування по службі також залежить виключно від неї тощо.

Низькі показники I_e указують на те, що людина схильна приписувати важливіше значення у своїй професійній діяльності зовнішнім обставинам – керівництву, товаришам по роботі, везінню-невдачі тощо.

Шкала інтернальності в області міжособистісних відносин ($I_{мов}$).

Високі показники свідчать про те, що людина вважає саме себе відповідальною за побудову міжособистісних відносин з оточуючими людьми, оскільки спроможна контролювати свою поведінку, викликати до себе симпатію тощо.

Низькі показники $I_{мов}$, навпаки, указують на те, що людина схильна приписувати важливіше значення в цьому процесі обставинам, випадку, або оточуючому середовищу. Тому вона не вважає себе спроможною активно формувати своє коло спілкування.

Шкала інтернальності відносно здоров'я і хвороби (I_3).

Високі показники свідчать про те, що людина вважає себе багато в чому відповідальною за своє здоров'я: якщо вона хвора, то звинувачує в цьому себе і вважає, що одужання багато в чому також залежатиме від її дій.

Людина з низькими показниками I_3 за цією шкалою вважає хворобу і здоров'я результатом випадку і сподівається на те, що одужання прийде в результаті дій інших людей, перш за все лікарів.

Для професійної діагностики найбільш інформативними є результати за шкалою інтернальності у виробничих відносинах (I_6). Результати по інших шкалах дають можливість побудувати багатовимірний профіль. Оскільки більшості людей властива більш менш широка варіабельність поведінки залежно від конкретних соціальних ситуацій, то і особливості суб'єктивного контролю також можуть змінюватися у людини залежно від того, уявляється їй ситуація складною або простою, приємною або неприємною і так далі.

Рівень суб'єктивного контролю підвищується в результаті проведення психологічної корекції. При цьому слід пам'ятати, що інтернали віддають перевагу не директивним методам психологічної корекції; а екстернали як особи з підвищеною тривожністю, схильні до депресій, суб'єктивно більш задоволені поведінковими методами.

Обробка результатів тестування здійснюється в кілька етапів:

1. За допомогою «ключа» обраховуються «сирі» бали по кожній шкалі (табл. 3.13). Цифра, що відповідає вибору, визначає кількість балів, отриманих за кожну відповідь. При цьому бали за відповіді на питання зі знаком «+» підсумовуються зі своїм знаком, а на питання зі знаком «-» – із зворотним знаком.

Таблиця 3.13

«Ключ» для початкової обробки результатів тестування

Шкала	« + »	« - »	Σ
1	2	3	4
I_0	2; 4; 11; 12; 13; 15; 16; 17; 19; 20; 22; 25; 27; 29; 31; 32; 34; 36; 37; 39; 42; 44	1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 18, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 33, 35, 38, 40, 41, 43	
$I_{\bar{a}}$	12; 15; 27; 32; 36; 37	1; 5; 6; 14; 26; 43	
I_i	2; 4; 20; 31; 42; 44	7; 24; 33; 38; 40; 41	
$I_{\bar{n}}$	2; 16; 20; 32; 37	7; 14; 26; 28; 41	
$I_{\hat{a}}$	19; 22; 25; 31; 42	1; 9; 10; 24; 30	
$I_{i \hat{a}}$	4; 27	6; 38	
I_{ζ}	13; 34	3; 23	

2. «Сирі» бали (графа 4 табл. 3.13) переводяться у стени (табл. 3.14).

**Рекомендації щодо переводу «сирих» балів тестування
у 10-тибальну шкалу стенів**

Стени	Шкали інтимальності / екстермальності													
	I_0		I_{∂}		I_n		I_c		I_{ϵ}		$I_{мов.}$		I_3	
	Від	до	від	до	від	до	від	до	від	до	від	до	від	до
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	-132	-14	-36	-11	-36	-8	-30	12	-30	-5	-12	-7	-12	-6
2	-13	-3	-10	-7	-7	-4	-11	-8	-4	-1	-6	-5	-5	-4
3	-2	0	-6	-3	-3	0	-7	-5	0	3	-4	-3	-3	-2
4	10	21	-2	1	1	4	-4	-1	4	7	-2	-1	-1	0
5	22	32	2	5	5	7	0	3	8	11	0	1	1	2
6	33	44	6	9	8	11	4	6	12	15	2	4	3	4
7	45	56	10	14	12	15	7	10	16	19	5	6	5	6
8	57	68	15	18	16	19	11	13	20	23	7	8	7	8
9	69	79	19	22	20	23	14	17	24	27	9	10	9	10
10	80	132	23	36	24	36	18	30	28	30	11	12	11	12

3. Отримані оцінки РСК зручно подавати для подальшого аналізу у виді графіка чи відповідного профілю (рис. 3.39).

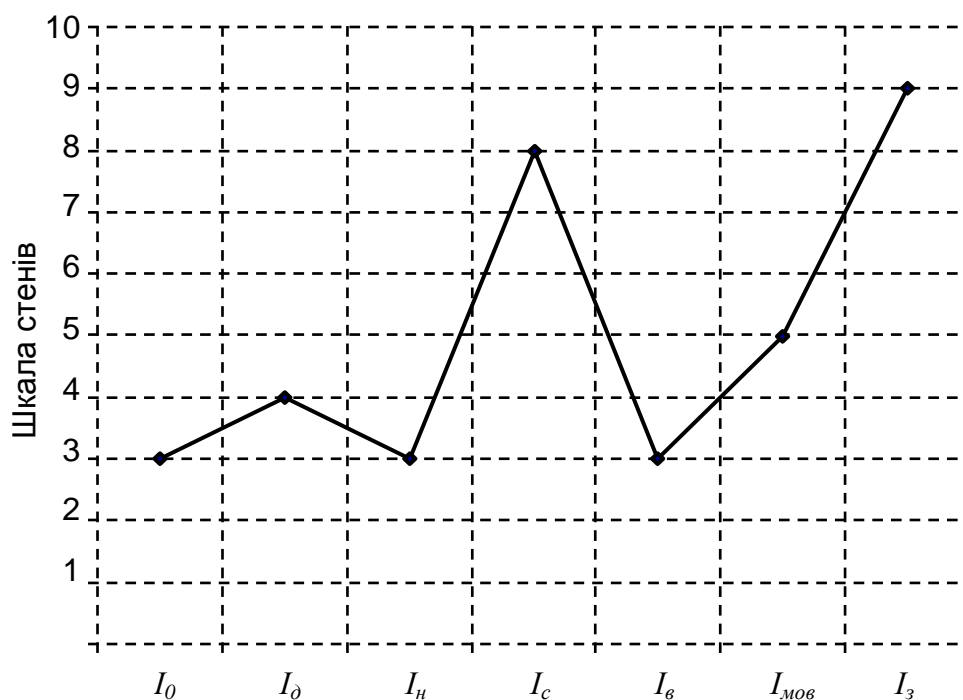


Рис. 3.39. Ілюстрація гіпотетичного профілю інтимальності віртуального випробуваного

Аналізуючи кількісно і отримані показники РСК по усіх семи шкалах, слід порівнювати свій «профіль» з нормою. Відхилення управо ($> 5,5$ стенів) свідчить про інтимальний тип контролю у відповідних ситуаціях. Відхилення ліворуч від норми ($< 5,5$ стенів) свідчить про екстермальний тип РСК.

4. МЕТОДОЛОГІЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ПРОАКТИВНОГО ІНТЕГРАТИВНОГО ПОКАЗНИКА РІВНЯ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНOSTІ ТИХ, ХТО НАВЧАЄТЬСЯ

4.1. Методи встановлення і аналізу нечіткого ставлення тих, хто навчається, до результатів навчання

Слід вказати, що ОНД і РД тих, хто навчаються, не вичерпують весь перелік показників, що визначають вплив ЛЧ на ПР у НВП. Зокрема, йдеться про проактивні (превентивні) нечіткі (лінгвістичні, fuzzy) оцінки ставлення учнів, студентів, слухачів до результатів навчання. Причому це ставлення органічно поєднує кількісно-якісні показники навчання. І оскільки йдеться саме про проактивну оцінку, то такого роду думки педагогів є, за суттю, і їх СО. З іншого боку, йдеться про фактичні критерії вимогливості до знань тих, хто навчаються. Що дозволяє класифікувати педагогів як вимірювачів знань ліберально-демократичного і об'єктивно-харизматичного типу [8; 12]. Відповідна методологія, що базується на апараті теорії нечітких множин і лінгвістичних змінних, адаптована для потреб дидактики у працях [8; 12; 130-133; 159; 171; 189 та ін.].

Отже, усі оцінки будь-якої якісної бальної шкали кваліметрії РНД / РАО уявляються як окремі терми (лінгвістичні назви оцінок) відповідної лінгвістичної змінної і логічно об'єднані у певну шкалу. Під лінгвістичною змінною в теорії нечітких множин розуміється будь-яка змінна, яка може приймати значення фраз природної або штучної мови. Фрази, значення яких приймає лінгвістична змінна, у свою чергу, є іменами (назвами) нечітких змінних і описуються певною нечіткою множиною.

Розглянемо у зв'язку з наведеним терм-множину (множини термінів, назв оцінок) відоміших шкал, що застосовуються для визначення РНД тих, хто навчається. Зокрема:

– для вітчизняної 4-бальної шкали матимемо:

$$T^M \tilde{R}_i = \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3 + \tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 = \text{початковий} \overset{\tilde{R}_H}{\text{низький}} + \\ + \text{середній} \overset{\tilde{R}_C}{\text{репродуктивний}} + \text{достатній} \overset{\tilde{R}_{K-B}}{\text{конструктивно-варіативний}} + \\ + \text{високий} \overset{\tilde{R}_B}{\text{творчий}} ; \quad (4.1)$$

Як бачимо з виразу (4.1) усі оцінки вітчизняної 4-бальної шкали дійсно мають якісне (лінгвістичне) наповнення, причому нормативно встановлене МОН України, хоча й без дотримання положень нечіткої математики;

– для європейської «полегшеної» ECTS матимемо:

$$T^M \tilde{R}_i = \tilde{R}_X + \tilde{R}_{FX} + \tilde{R}_E \succ \tilde{R}_D \succ \tilde{R}_C \succ \tilde{R}_B \succ \tilde{R}_A; \quad (4.2)$$

Причому зміст зазначених у виразі (4.2) оцінок розкривається виключно через якісні показники демонстрації певного рівня навченості (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Порівняння якісних оцінок національної 4-хбальної і європейської «полегшеної» шкали ECTS, що застосовуються для визначення ступеня засвоєння навчального матеріалу (з урахуванням пропозицій Б.С. Блума)

Рівень навчальних досягнень згідно з шкалою		
Блума	ECTS	4-бальної
1	2	3
Не досягнуто жодної мети	<i>F</i> – “недостатньо” – необхідна серйозна подальша робота (повторний курс навчання)	“2” – “незадовільно” – виставляється за незнання предмета, велику кількість помилок в усній відповіді, письмовій роботі
Знання	<i>FX</i> – “недостатньо” – потрібно попрацювати перед тим, як отримати залік (перескладання предмета)	
Знання + Розуміння	<i>E</i> – “достатньо” – виконання задовольняє відповідні критерії	“3” – “задовільно” – за знання предмета з помітними прогалинами, неточностями, але ж такими, які не є перешкодою для подальшого навчання
Знання + Розуміння + Втілення	<i>D</i> – “задовільно” – непогано, але зі значною кількістю недоліків	
Знання + Розуміння + Втілення ++ Аналіз	<i>C</i> – “добре” – загалом правильна робота з певною кількістю грубих помилок	“4” – “добре” – виставляється за глибокі знання предмета, за неістотних неточностей, прогалин, помилок (не більше однієї – двох помилок)
Знання + Розуміння + Втілення ++ Аналіз + Синтез	<i>B</i> – “дуже добре” – вище середнього рівня з кількома помилками	
Знання + Розуміння + Втілення + Аналіз + Синтез + Оцінювання	<i>A</i> – «відмінно» – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	
		“5” – “відмінно” – повне і глибоке знання матеріалу у заданому обсязі. Усна відповідь має бути логічно обґрунтованою, правильною з точки зору граматики, письмова – без помилок

– для 9-тибальної шкали стенайнів:

$$T^M \tilde{R}_i = \overset{\text{низький рівень навчальних досягнень}}{\tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3} + \overset{\text{середній рівень навчальних досягнень}}{\tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 + \tilde{R}_6} + \overset{\text{високий рівень навчальних досягнень}}{\tilde{R}_7 + \tilde{R}_8 + \tilde{R}_9}; \quad (4.3)$$

Привернемо увагу, що шкала стенов є симетричною, незвичайно популярною у практиці психолого-педагогічних досліджень і будується у три етапи, що значно полегшує сприйняття її оцінок. Оскільки спочатку усі РНД тих, хто навчається, умовно розбиваються на три категорії за принципом «погано – нейтрально – добре». А потім усередині кожної категорії проводиться подальша деталізація РНД за тим самим принципом. Далі отриманим якісним категоріям РНД ставляться у відповідність певні стенови (рис. 4.1).

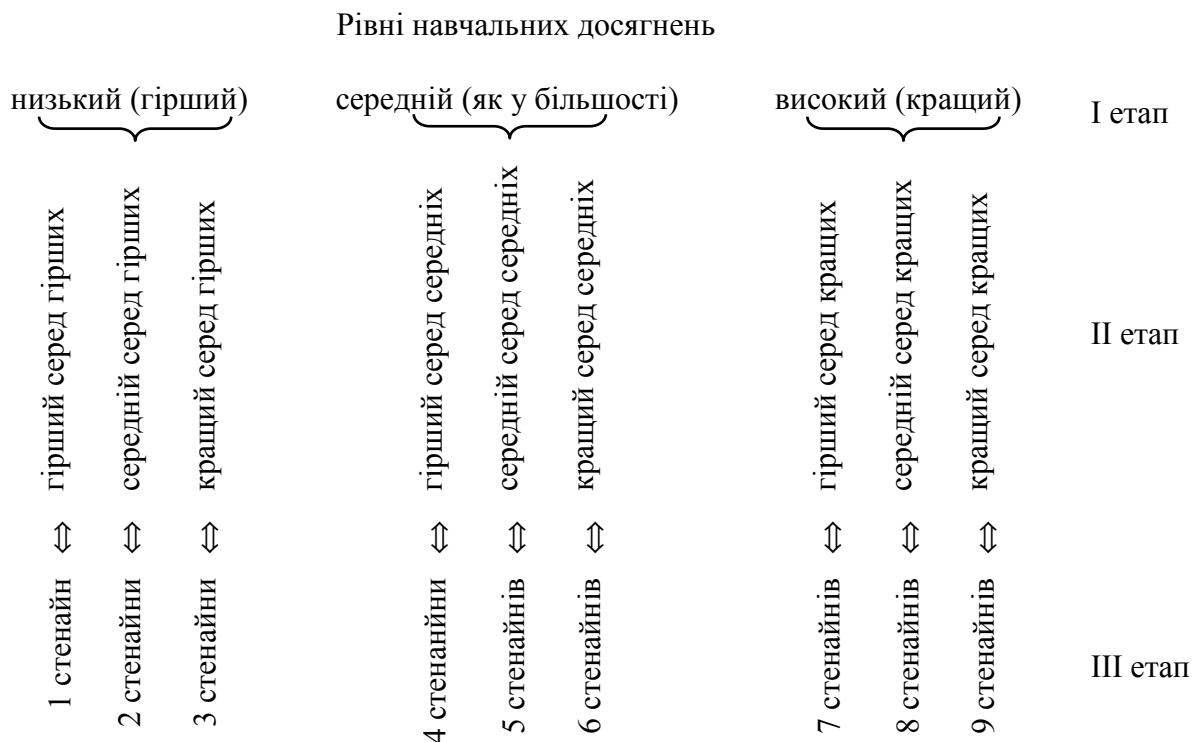


Рис. 4.1. Структурно-кваліметрична організація шкали стенов

– для 10-тибальної шкали стенов:

$$T^M \tilde{R}_i = \overset{\text{низький рівень навчальних досягнень}}{\tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3} + \overset{\text{середній рівень навчальних досягнень}}{\tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 + \tilde{R}_6} + \overset{\text{високий рівень навчальних досягнень}}{\tilde{R}_7 + \tilde{R}_8 + \tilde{R}_9 + \tilde{R}_{10}} \quad (4.4)$$

Зауважимо, що у основу структурної організації 10-тибальної шкали стенов покладено 9-тибальну шкалу, в якій в градацію кращих оцінок додано незвичайно високу оцінку РНД, яка дорівнює саме 10 балам. Саме тому шкалу стенов доцільно застосовувати для більш детального оцінювання РНД / РАО.

– для 12-тибальної вітчизняної шкали:

$$T^M \tilde{R}_i = \overset{\text{низький РНД}}{\tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3} + \overset{\text{середній РНД}}{\tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 + \tilde{R}_6} + \overset{\text{достатній РНД}}{\tilde{R}_7 + \tilde{R}_8 + \tilde{R}_9} + \overset{\text{високий РНД}}{\tilde{R}_{10} + \tilde{R}_{11} + \tilde{R}_{12}} \quad (4.5)$$

Вкажемо, що в основу організації 12-тибальної шкали покладено чотири градації РНД, встановлених МОН України: початковий (низький, перцептивно-продуктивний) – середній (репродуктивний) – достатній (конструктивно-варіативний) – високий (творчий). Далі усередині кожної зазначеної градації РНД за вищенаведеним принципом «погано – нейтрально - добре» встановлюються оцінки 12-тибальної шкали (рис. 4.2) [8; 12; 94].

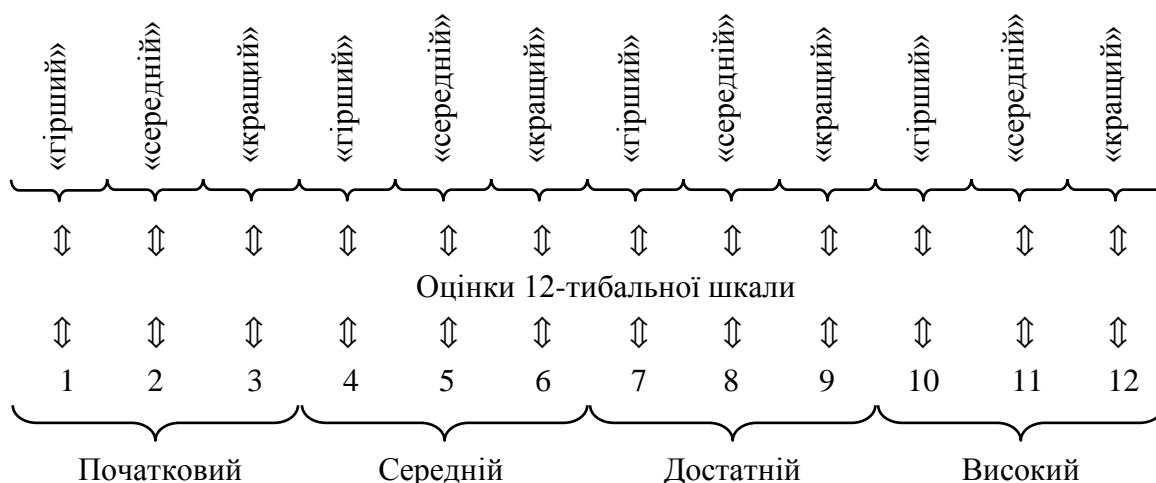


Рис. 4.2. Характерологічно-якісний аналіз оцінок 12-тибальної шкали

Привертаємо увагу, що знак « + » у виразах (4.1) – (4.5) – це умовна позначка логічного об’єднання окремих якісних (лінгвістичних) оцінок у шкалу. Збір експертної інформації, потрібної для встановлення нечітких проактивних оцінок РНД тих, хто навчається, здійснюється у вигляді «точки на шкалі об’єктивних успіхів» за допомогою так званої шкали Купера-Харпера (рис. 4.3). Особливість застосування цієї шкали полягає у тому, що випробувані співвідносять якісні оцінки бальної шкали з їх кількісним уявленням на континуумі абсолютної 100-бальної шкали, що зводить похибку виміру до 1 балу. Далі за спеціальною методикою, що адаптована для потреб дидактики і детально розглянута у працях [8; 12; 130; 139; 193; 194 та ін.] будуються функції належності, які розглядаються та аналізуються як нечіткі моделі комплексної кількісно-якісної кваліметрії знань (рис. 4.4 – рис. 4.6).

Розглянемо цю технологію детальніше. Отже, звертаючись до нечітких моделей кваліметрії РНД, що подані на рис. 4.4, насамперед, слід дослідити значення функцій належності у точках перетину сусідніх термів, порівнюючи їх з так званою «точкою переходу» Л. Заде:

$$\mu_{\tilde{R}_i}^n = \begin{cases} \geq 0,5 & \text{– РНД } n \text{ "скоріше належить" терму } \tilde{R}_i \\ < 0,5 & \text{– РНД } n \text{ "скоріше не належить" терму } \tilde{R}_i \end{cases} \quad (4.6)$$

Зазначеними точками на рис. 4.4 є A, B, C , для яких матимемо:

$$\mu_A=0,64 > 0,5, \quad \mu_B=\mu_C=0,66 > 0,5.$$

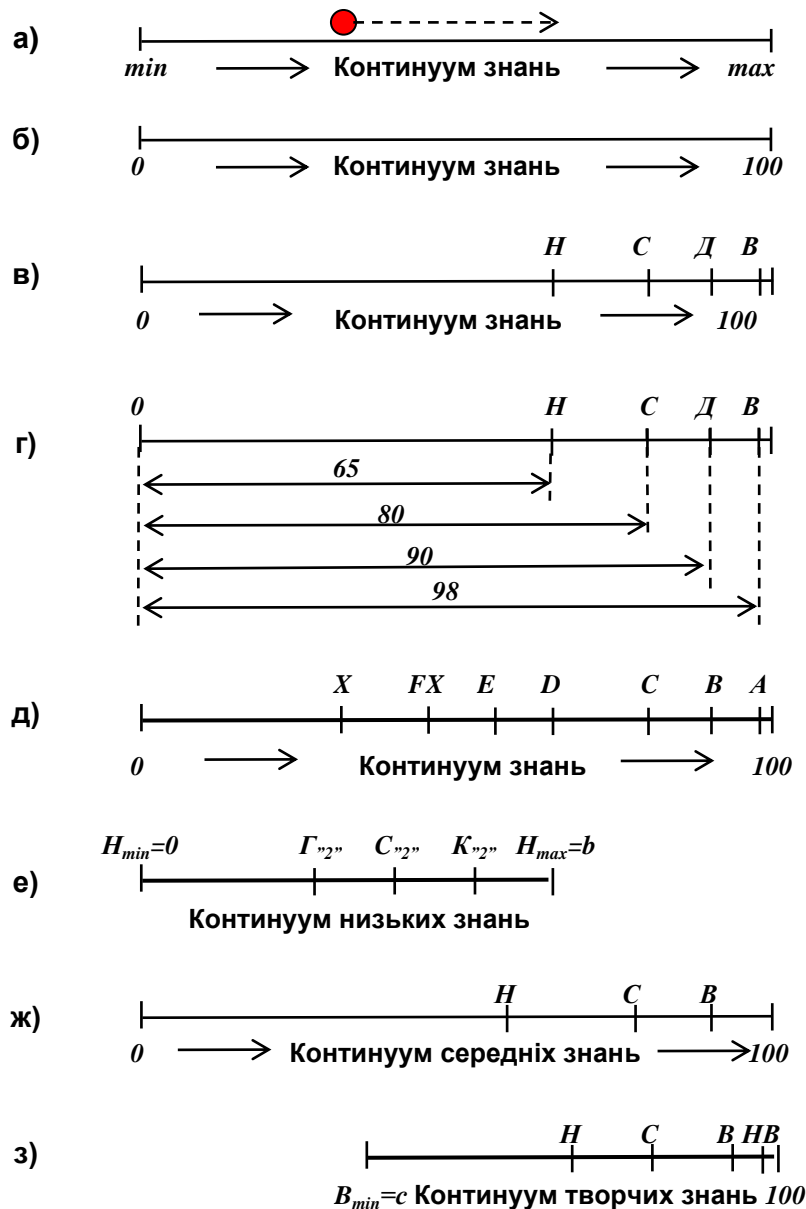


Рис. 4.3. Приклади застосування шкали Купера-Харпера для збирання експертної інформації, потрібної для побудови функцій належності лінгвістичної змінної «РНД» різних оціночних систем

Відповідно до критеріального виразу (4.6) робимо висновок, що значення функцій належності у вказаних характерних точках перетину функцій належності сусідніх термів на рис. 4.4 більші за «точку переходу» Л. Заде. Тому відповідні «відстані» ними, що відповідають певним РНД, «скоріше належать» відповідним оцінкам 4-хбальної шкали. Що наочно відображено на рис. 4.4. За аналогією можна провести відповідний аналіз нечітких моделей кваліметрії РНД за допомогою шкали ECTS і національної 12-тибальної шкали (рис. 4.5, 4.6).

Наведена аналогія доцільна, оскільки точки перетину сусідніх термів відповідних дійсно мають значення ФН, більші за «точку переходу».

Для урахування у інтегративній оцінці ставлення до результатів навчання необхідно визначитися, який саме РНД n слід узяти за основу якусь характерну точку моделей, представлених на рис. 4.4 – рис. 4.6.

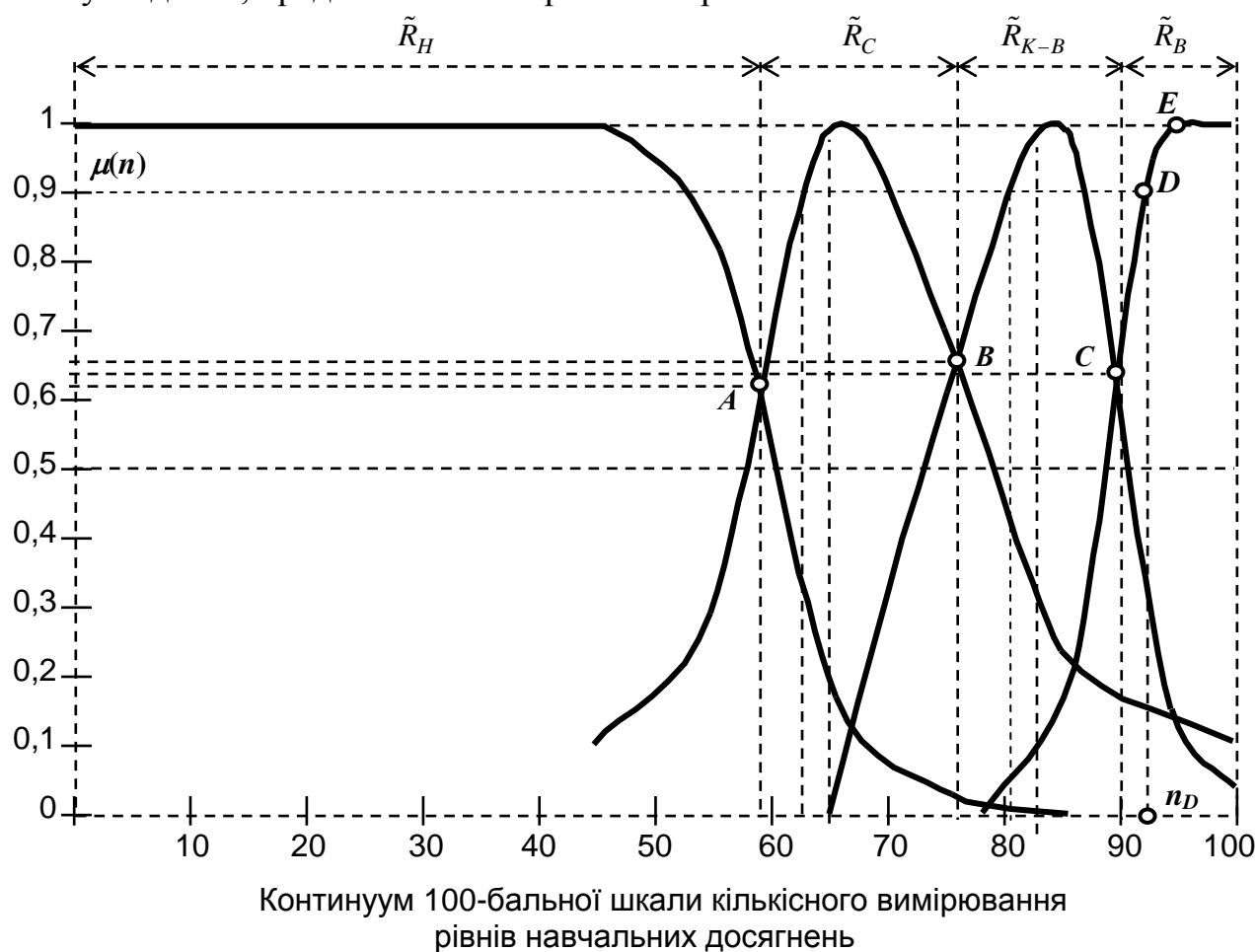


Рис. 4.4. Функції належності лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень» як моделі кваліметрії знань у вітчизняній 4-хбальній шкалі:
 Н – низький, С – середній, К-В – достатній, В – високий рівень

Зауважимо, що оскільки в контексті цього посібника праці розглядається розвиток АО та й ще з орієнтацією на виникнення синергетичного ефекту, то очевидно, що для рис. 4.4 йдеться про точку C переходу конструктивно-варіативного (достатнього) РНД у високий (творчий) РНД.

Однак, з іншого боку, зрозуміло, що відповідний РНД, встановлений для точки C , дорівнює $n_C = 90$ балів. І також зрозуміло, що йдеться про однакові шанси сформульованого твердження щодо віднесення цього показника академічної успішності до тієї чи іншої оцінки. Адже значення функції належності в цій точці C ($\mu_C = 0,66$), може бути віднесеним («скоріше належить») як до високого (творчого), так і достатнього (конструктивно-варіативного) РНД. Виходячи з цього, порушується питання щодо усунення цієї невизначеності таким чином, щоби можна було б з абсолютною впевненістю стверджувати, що вибране значення РНД точно відноситься до високого РНД.

Для усунення зазначеної невизначеності за умов побудови нечіткої моделі 4-хбальної шкали (рис. 4.4) було сформульовано і введено в аналіз нечітких моделей такі імперативи-критерії:

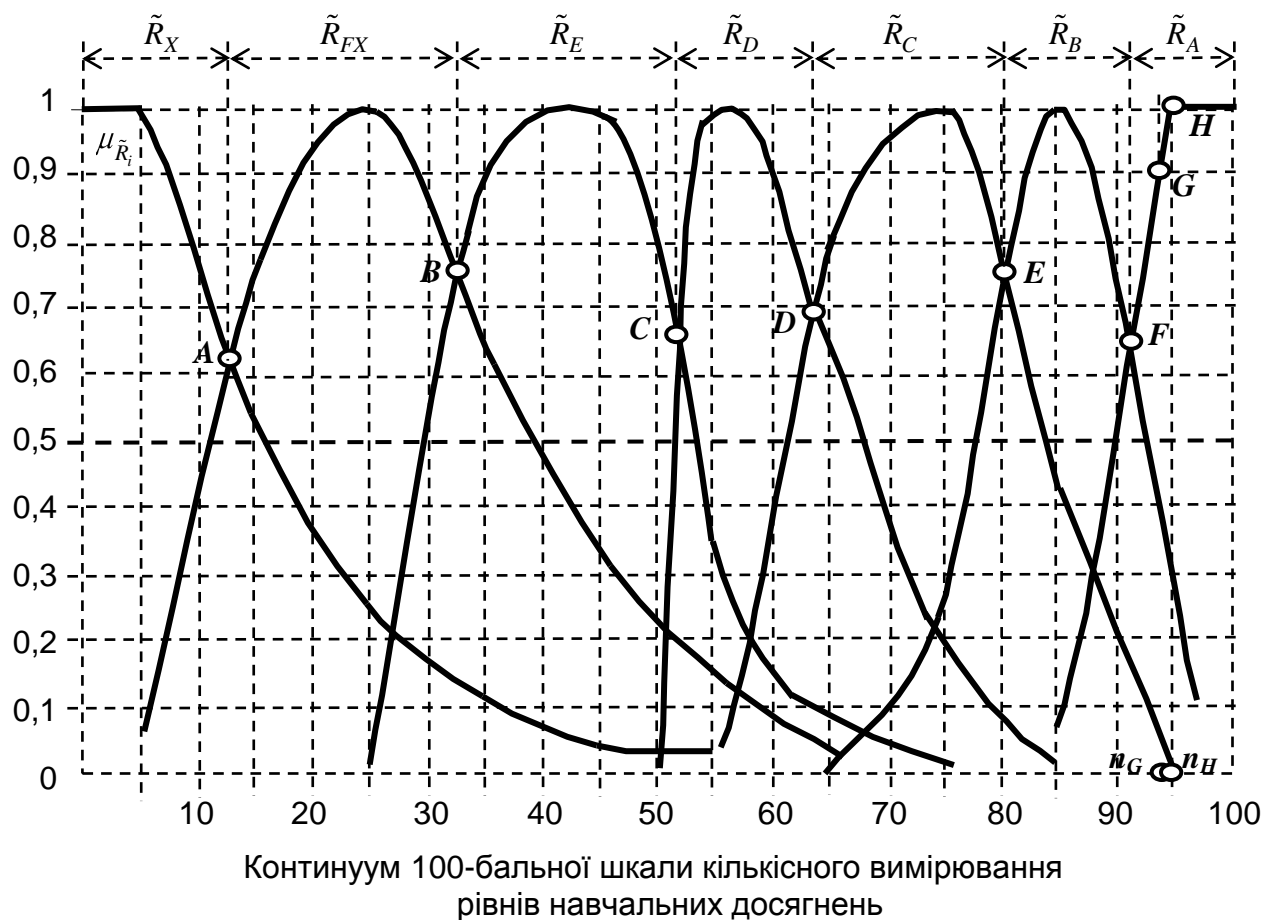


Рис. 4.5. Функції належності термів лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень» європейської «полегшеної» шкали оцінювання ECTS

$$\begin{cases} \mu_{n_C} < 0,9 : & \mu_{n_D} = 0,9 \\ \mu_{n_C} \geq 0,9 : & \mu_{n_E} = 1 \end{cases} \quad (4.7)$$

Спираючись на рис. 4.4 та критерії імперативи, визначені виразом (4.7), констатуватимемо, що у інтегративному проактивному показнику ставлення учнів до результатів навчання слід застосувати значення РНД $n_D = 92$ бали.

Якщо йдеться про побудову нечітких моделей (ФН) оцінок європейської «полегшеної» шкали ECTS, то як бачимо з рис. 4.5, точки перетину усіх функцій належності сусідніх термів цієї шкали також мають значення, більші за «точку переходу» Л. Заде:

$$\mu_A(n_A) = 0,63 > 0,5, \quad \mu_B(n_B) = 0,76 > 0,5, \quad \mu_C(n_C) = 0,66 > 0,5,$$

$$\mu_D(n_S) = 0,70 > 0,5, \quad \mu_E(n_E) = 0,77 > 0,5, \quad \mu_F(n_F) = 0,66 > 0,5.$$

Таким чином, інтервали, що знаходяться між цими точками на континуумі кількісної 100-бальної відповідно до критеріїв (4.6) «скоріше належать» відповідним якісним оцінкам шкали ECTS, що й відображено наочно на рис. 4.5.

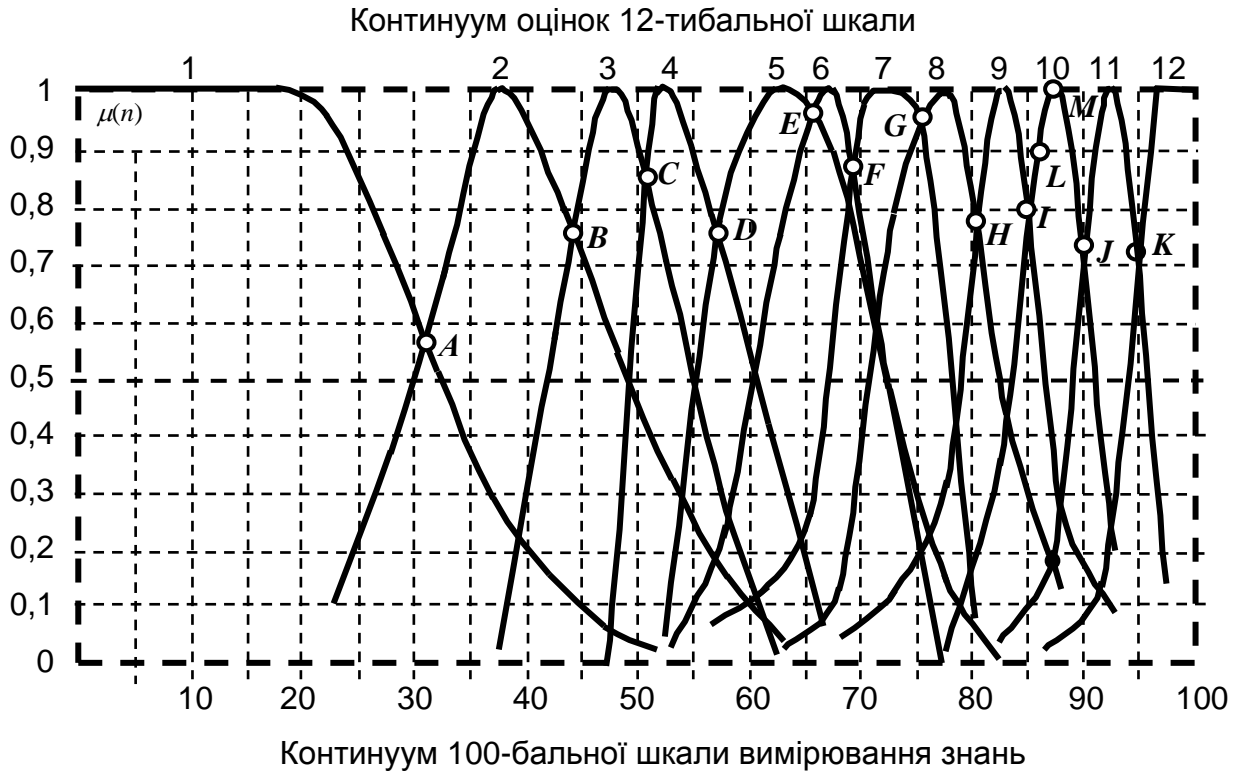


Рис. 4.6. Емпіричні функції належності лінгвістичної змінної «рівень навчальних досягнень» як моделі кваліметрії знань у 12-бальній шкалі

Перехід до відмінних знань визначає на рис. 4.5 точка *F*. З урахуванням наведеного та спираючись на рис. 4.5, отримуємо такі критерії-імперативи абсолютної впевненості у визначенні високого РНД:

$$\begin{cases} \mu_{n_F} < 0,9: & \mu_{n_G} = 0,9 \\ \mu_{n_F} \geq 0,9: & \mu_{n_H} = 1 \end{cases} \quad (4.8)$$

Врешті-решт, аналізуючи за тою самою методикою нечіткі моделі на рис. 4.6, отримуємо такі критерії-імперативи впевненості у переході до високого РНД:

$$\begin{cases} \mu_{n_I} < 0,9: & \mu_{n_L} = 0,9 \\ \mu_{n_I} \geq 0,9: & \mu_{n_M} = 1 \end{cases} \quad (4.9)$$

На завершення цього параграфу слід зауважити, що нормативні показники оцінювання РНД мають регулярно переглядатися, на що впливає багато чинників різної природи і джерел походження. Причому зазначені нормативи мають обов'язково враховувати:

по-перше, ставлення до них педагогічного і науково-педагогічного персоналу, зокрема за допомогою ОНД, РД, нечітких оцінок тощо;

по-друге, позитивну динаміку модернізованих тестів, які мають, з одного боку, охоплювати все більше ДО та їх окремих елементів, що утворюють зміст НД, а з іншого боку, визначати диференційовані за трудністю та складністю прошарки тестових завдань;

по-третє, динаміка навчальних здібностей тих, хто навчається. Оскільки за умов позитивного зрушення цих здібностей для оцінювання РНД мають бути застосовані більш важкі й складні тестові завдання. У протилежному випадку з очевидних причин вимоги до РНД не можуть бути послаблені, у тому числі за рахунок застосування менш складних і важких тестових завдань. Яка б хибна картина накопиченого академічного потенціалу тих, хто навчається, не вималювалась.

Актуальність перманентного вдосконалення критеріальних оцінок РНД підтверджується даними табл. 4.2, яка наочно ілюструє відповідність нормативних критеріїв МОН України і Казахстану щодо оцінювання РАО реальному спільному ставленню науково-педагогічних працівників цих країн до результатів навчання [221].

Таблиця 4.2

Порівняння відповідності нормативних критеріїв оцінювання результатів навчання студентів думкам науково-педагогічних працівників

№ з.п.	Відповідність оцінок у освітянській системі	Рівні навчальних досягнень			
		Н	С	Д	В
1	2	3	4	5	5
1	Казахстан	0-49	50-74	75-89	90-100
2	Україна	0-59	60-74	75-89	90-100
3	Емпіричні результати	0-58	59-78	79-91	92-100

Як бачимо з табл. 4.2, науково-педагогічні працівники в цілому є більш вимогливими стосовно нормативних вимог до оцінювання знань стосовно середнього (репродуктивного), достатнього (конструктивно-варіативного) і високого (творчого) РАО, а певне ліберальне ставлення до низького рівня навчальних досягнень легко усувається введеними у праці [221, 222] імперативами.

На завершення цього параграфу вкажемо на ще один позитив застосування нечітких моделей кваліметрії РНД тих, хто навчається, – це можливість науково-обґрунтованого переходу з однієї оціночної системи в іншу через єдиний аргумент – континуум абсолютної і унікальної за кваліметрічними властивостями 100-бальної шкали. Йдеться про перехід:

- з національної 4-хбальної у європейську «полегшену» ECTS шляхом співставлення відповідних моделей – рис. 4.4 і рис. 4.5 і навпаки;
- з національної 4-хбальної у національну 12-тибальну шляхом співставлення відповідних моделей – рис. 4.4 і рис. 4.6 і навпаки;
- з національної 12-тибальної у європейську «полегшену» ECTS шляхом співставлення відповідних моделей – рис. 4.5 і рис. 4.6 і навпаки.

За аналогією можна побудувати моделі взаємного переходу і узгодженості РНД в будь-яких за розмірністю оціночних системах. А це робить зайвою штучну шкалу ECTS. Однак, з іншого боку, висуває вимогу щодо узгодженості, а краще універсальності тестових завдань, що використовуються під час встановлення РНД.

4.2. Обґрунтування мультиплікативного підходу до встановлення інтегративного показника рівня академічної обдарованості

Зауважимо, що отримавши частинні показники проактивного ставлення окремого учня до результатів навчання, а саме:

- ДЕЛ з корисністю $0,75 - n_{0,75}$;
- РД – n^* ;
- точку переходу від достатнього – до високого РНД на нечітких моделях їх кваліметрії, яку умовно – n_{II} .

Зазначені точки слід якимось чином агрегувати в цілісний, інтегративний показник, якому і лише якому притаманна системна властивість емерджентності. Зазвичай широко цитується й аналізується адаптована нами для потреб досліджень така, найбільш загальна функція агрегації [190]:

$$\varphi n = \left(\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \alpha_i \cdot n_i^p \right)^{\frac{1}{p}}, \quad (4.10)$$

де p – показник умовного «компромісу», що відображає припустимий ступінь компенсації невеликих значень одних частинних показників проактивного ставлення випробуваних учнів до результатів навчання великими значеннями інших показників;

k – кількість частинних показників, що об'єднуються функцією агрегації ($k=3$);

n_i – умовна позначка одного з трьох досліджуваних показників $n_{0,75}$, n^* , n_{II} ;

α_i – коефіцієнт «ваги» i -го показника.

Зі змісту вищенаведеного зрозуміло, що показники $n_{0,75}$, n^* , n_{II} є взаємопов'язаними і орієнтуються, насамперед, на ПР, тому вважатимемо їх рівноцінними і в подальшому будемо їх розглядати без надання відповідних коефіцієнтів «ваги».

Розглянемо, які частинні функції агрегації можуть з'явитися з виразу (4.10) за певних умов ставлення до показника «компромісу» p і яка саме з них може вважатися найбільш прийнятною для цілей нашого дослідження.

Отже, якщо $p = 1$, то йдеться про адитивне узагальнення частинних показників $n_{0,75}$, n^* , n_{II} , що відповідатиме такому виду агрегуючої функції:

$$\varphi n = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^{k=3} n_i = \frac{1}{3} n_{0,75} + n^* + n_{II} . \quad (4.11)$$

Функція агрегування виду (4.11) проста і часто застосовується у практиці економічних досліджень. Однак, виходячи з особливостей цілей, які стоять перед НВП, зокрема розвитком АО, її застосування недоцільне. Адже дійсно, адитивна агрегація виду (4.11) припускає можливість абсолютного «компромісу», тобто компенсації скільки завгодно невеликих значень одних досліджуваних показників, скільки завгодно великими по інших, що є у загальному випадку неприпустимим. Наприклад, якщо метою НВП є виховання всебічно розвинутого учня, то є неприпустимим наявність в нього незвичайно високих ЗУН з одних НД як компенсаторний чинник низьких показників по інших.

Якщо «компроміс» є неприпустимим, тобто $p \rightarrow -\infty$, то отримуємо агрегуючу функцію, умовно звану «планування за вузьким місцем»

$$\varphi n = \min_i n_i . \quad (4.12)$$

«Планування за вузьким місцем», зазначене у виразі (4.12), вказує на відмову від будь-якої компенсації і вимагає рівномірного «підтягування» показників $n_{0,75}$, n^* , n_{II} . Цей підхід орієнтується на вибір найгіршого показника для інтегральної оцінки ставлення випробуваного учня до результатів навчання і є незвичайно важливим з точки зору забезпечення належного рівня навченості. Однак, вважаємо що застосування «планування за вузьким місцем» є доцільним лише для остаточних етапів сертифікації РНД учнів, наприклад, встановлення показника інтегративного показника шкільного атестату, який у свою чергу, має бути врахований під час ЗНО. Адже зрозуміло, що в процесі розвитку АО і

формування в учнів ЗУН результати контролю їх навчальної діяльності, отримані за допомогою виразу (4.12), будуть недостатньо мотивувати на покращення відповідних результатів, оскільки поточні результати будуть недостатньо задовільними, а їх оперативне покращення буде проблематичним із-за недостатнього рівня ЗУН, сформованих саме на попередньому етапі навчання.

Якщо навпаки, йдеться про необхідність забезпечення приблизно однакових рівнів окремих показників $n_{0,75}$, n^* , n_{II} , то «компроміс» їх взаємної компенсації буде визначатися значенням $p \rightarrow 0$. Наведене значення «компромісу» призведе до перетворення загального виду функції агрегації (4.10) до граничного виду вже мультиплікативної функції агрегації:

$$\varphi n = \prod_{i=1}^k n_i = n_{0,75} \cdot n^* \cdot n_{II}. \quad (4.13)$$

Мультиплікативний підхід виду (4.13), є також простим, не викликає труднощів під час застосування і знайшов широке розповсюдження в практиці досліджень технічних і гуманістичних (у розумінні Л. Заде [40]) систем [8; 12; 195-198 та ін.], у тому числі завдяки коефіцієнтам і шкалі бажаності Харрінгтона. В контексті нашої потреби отримання інтегративної оцінки ставлення учнів до результатів навчання через показники впливу ЛЧ на ПР, вираз (4.13) перетворюється на такий:

$$\varphi n = \sqrt[k]{\prod_{i=1}^k n_i} = \sqrt[3]{n_{0,75} \cdot n^* \cdot n_{II}}. \quad (4.14)$$

Вкажемо, що мультиплікативні функції агрегації вигляду (4.13), (4.14) припускають можливість вже не абсолютної, як у випадку реалізації адитивного підходу, а відносної часткової компенсації невисоких значень одних встановлених показників впливу ЛЧ на ПР у НВП, високими значеннями по інших, що в цілому відповідає практиці навчання. При цьому, звертаючись до результатів досліджень, узагальнених у праці [195], можна вважати, що формула (4.14) дійсно може бути кількісним, однозначним, єдиним і універсальним проактивним показником ставлення учня до результатів навчання. А враховуючи ще і притаманні їй властивості адекватності, ефективності і статистичній чутливості, узагальнену функцію бажаності (4.14) дійсно можна застосовувати як критерій оптимізації.

Якщо навчальна група складається з m осіб, і для кожного її j -го члена встановлений інтегративний показник $\varphi_j(n)$, то узагальнений інтегративний проактивний показник групового ставлення до результатів навчання буде мати такий вид:

$$\varphi_{gr} n = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m \varphi_j n} = \sqrt[m]{\prod_{j=1}^m \sqrt[3]{n_{0,75j} \cdot n_j^* \cdot n_{IIj}}} \quad (4.15)$$

Зауважимо, що проактивний інтегративний показник ставлення навчальної групи (класу) до результатів навчання нескладно перетворити для потреб його диференціації для осіб з різною ОНД.

Слід також вказати на такий позитив застосування мультиплікативного підходу до агрегації окремих оцінок РНД тих, хто навчається, у інтегративний показник, як позбавлення так званих статистичних похибок I-II роду. Йдеться про теоретично можливу ситуація, яка витікає з недоліків адитивного підходу, коли учень з більш високими результатами навчання отримує дещо меншу оцінку (статистична похибка I роду). В той час, як навпаки, учень з меншою результативністю навчання, може отримати дещо більшу оцінку (статистична похибка II роду).

У зв'язку з наведеним розглянемо приклад переведення успішності шкільного навчання в показник ЗНО. Враховуючи, що 12-тибальна шкала є якісною шкалою упорядкування, математичні перетворення над її вимірами мають обмежений характер. Тому попередньо розглянемо методику здійснення дефазифікації оцінок бальних шкал, у тому числі, 12-тибальної, шляхом переведення їх у нормовані зважені коефіцієнти. Що й буде зроблено у наступному параграфі цієї глави.

4.3. Оцінювання ефективності мультиплікативного підходу на прикладі встановлення інтегративного показника успішності шкільного навчання

Виконаємо завдання цього параграфу, аналізуючи нормативно встановлену МОН України технологію врахування успішності шкільного навчання у показниках ЗНО. Як загально відомо, на теперішній час вступ абітурієнтів до вищих закладів освіти повсюдно відбувається в Україні за підсумками зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО), метою якого є:

- підвищення рівня освіти в країні в цілому;
- наближення до європейських стандартів освіти;
- забезпечення реалізації конституційних прав громадян на рівний доступ до якісної освіти;
- здійснення контролю за дотриманням Державного стандарту базової і повної середньої освіти;
- аналіз поточного стану та прогнозування розвитку вітчизняної осві-

тянської системи тощо.

В системі ЗНО ураховуються інтегративні показники успішності шкільного навчання, що сприяє зацікавленості і мотивує школярів на належне опанування усім спектром НД, що ними вивчаються, а не лише тими, з яких вони мають намір скласти ЗНО для вступу до вищого закладу освіти. І саме технології такого зарахування мають бути об'єктом пильної уваги фахівців і науковців. Однак, зауважимо, що вітчизняні фахівці та вчені фактично не приділяють уваги вдосконаленню процедур і технологій ЗНО. Навіть у Вікіпедії – вільній Internet- енциклопедії здійснюються посилання лише на нормативні документи, наприклад [234, 235], що обумовлюють проведення ЗНО і не стосуються ґрунтовного аналізу його проблем. Разом з тим, дослідження [140, 141] виявили суттєві недоліки у нормативних процедурах урахування успішності шкільного навчання у показниках ЗНО [236]. При цьому вкажемо, що оскільки рекомендації і процедури переведення результатів шкільного навчання у показник ЗНО переписуються з року в рік, то застосування документу [236], на який було зроблено посилання, є коректним.

Таким чином, враховуючи важливість ЗНО для розвитку вітчизняної системи, дослідження його принципів, технологій і процедур є перманентно актуальною науковою задачею.

Отже, переведення результатів шкільного навчання у показники ЗНО здійснюється щороку відповідно до наказу МОН України, в якому рекомендується обчислювати усереднені показники атестату та надаються рекомендації та нормативи щодо їх узгодженості з показниками 200-бальної шкали (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Нормативні рекомендації щодо переведення оцінок 12-тибальної шкали у 200-бальну шкалу для потреб зовнішнього незалежного оцінювання

Середній бал атестату	Показник 200-бальної шкали		Середній бал атестату	Показник 200-бальної шкали		Середній бал атестату	Показник 200-бальної шкали	
	абсолютний	Δ		абсолютний	Δ		абсолютний	Δ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	106,0	0	4,7	130,7	1	8,4	165,8	0,9
1,1	106,6	0,6	4,8	131,6	0,9	8,5	166,8	1
1,2	107,2	0,6	4,9	132,6	1	8,6	167,7	0,9
1,3	107,8	0,6	5	133,5	0,9	8,7	168,7	1
1,4	108,4	0,6	5,1	134,5	1	8,8	169,6	0,9
1,5	109,0	0,6	5,2	135,4	0,9	8,9	170,5	1
1,6	109,6	0,6	5,3	136,4	1	9	171,5	1
1,7	110,2	0,6	5,4	137,3	0,9	9,1	172,4	0,9
1,8	110,8	0,6	5,5	138,3	1	9,2	173,4	1
1,9	111,4	0,6	5,6	139,2	0,9	9,3	174,3	0,9
2	112,0	0,6	5,7	140,2	1	9,4	175,3	1
2,1	112,6	0,6	5,8	141,1	0,9	9,5	176,2	0,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,2	113,2	0,6	5,9	142,1	1	9,6	177,2	1
2,3	113,8	0,6	6	143,0	0,9	9,7	178,1	0,9
2,4	114,4	0,6	6,1	144,0	1	9,8	179,1	1
2,5	115,0	0,6	6,2	144,9	0,9	9,9	180,0	0,9
2,6	115,6	0,6	6,3	145,9	1	10	181,0	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2,7	116,2	0,6	6,4	146,8	0,9	10,1	181,9	0,9
2,8	116,8	0,6	6,5	147,8	1	10,2	182,9	1
2,9	117,4	0,6	6,6	148,7	0,9	10,3	183,8	0,9
3	118,0	0,6	6,7	149,7	1	10,4	184,8	1
3,1	118,6	0,6	6,8	150,6	0,9	10,5	185,7	0,9
3,2	119,2	0,6	6,9	151,6	1	10,6	186,7	1
3,3	119,8	0,6	7	152,5	0,9	10,7	187,6	0,9
3,4	120,4	0,6	7,1	153,5	1	10,8	188,6	1
3,5	121,0	0,6	7,2	154,4	0,9	10,9	189,5	0,9
3,6	121,6	0,6	7,3	155,4	1	11	190,5	1
3,7	122,2	0,6	7,4	156,3	0,9	11,1	191,4	0,9
3,8	122,8	0,6	7,5	157,3	1	11,2	192,4	1
3,9	123,4	0,6	7,6	158,2	0,9	11,3	193,3	0,9
4	124,0	0,6	7,7	159,2	1	11,4	194,3	1
4,1	125,0	1	7,8	160,1	0,9	11,5	195,2	0,9
4,2	125,9	0,9	7,9	161,1	1	11,6	196,2	1
4,3	126,9	1	8	162,0	0,9	11,7	197,1	0,9
4,4	127,8	0,9	8,1	163,0	1	11,8	198,1	1
4,5	128,8	1	8,2	163,9	0,9	11,9	199,0	0,9
4,6	129,7	0,9	8,3	164,9	1	12	200,0	1

Уважного ознайомившись зі змістом табл. 4.3, можна побачити такі недоліки нормативних рекомендацій щодо переведення успішності шкільного навчання у показники ЗНО (не ранжуючи).

По-перше, у пункті 3.4.1 вже розглядалися квадіметричні особливості 12-бальної шкали оцінювання РНД тих, хто навчається, і було визначено, які саме математичні перетворення можна робити з її вимірами. Нескладно переконатися, що характерною особливістю шкал упорядкування (ранжирування), до яких, безумовно, відноситься і 12-бальна шкала, є те, що відношення порядку нічого не каже про дистанції між її оцінками, тобто об'ємами опанованого учнями навчального матеріалу (ДО), які ставляться у відповідність цим «дистанціям». Тому порядкові дані, встановлені для РНД тих, хто навчається, у 12-тибальній шкалі, навіть якщо вони відображені кількісними оцінками, що належать до спектру її оцінок, не можна розглядати як числа, з ними не можна виконувати математичні перетворення, оскільки це призводить до отримання різних результатів під час перетворення шкали, не порушуючи порядку;

По-друге, припускається (табл. 4.3), що середня оцінка атестату теоретично може дорівнювати і одиниці, оскільки нормативно визначено, що усі оцінки 12-тибальної шкали є нібито позитивними, тому під час будь-якої атестації школярі начебто морально не травмуються за умов отримання саме таких оці-

нок, наприклад, «1», «2», «3». Тому одиниці 12-тибальної шкали поставлено у відповідність 106 балів 200-бальної шкали, однак, цьому немає наукового обґрунтування. З іншого боку, якщо школяр отримав з певної НД оцінку «1», то згідно тих самих нормативних рекомендацій МОН його можна вважати «гіршим з двієчників», він має самий «початковий з початкового» РНД, оскільки така оцінка відповідає оцінці «2-» 4-хбальної шкали, з якої штучно виводилася 12-тибальна шкала (рис. 4.7).

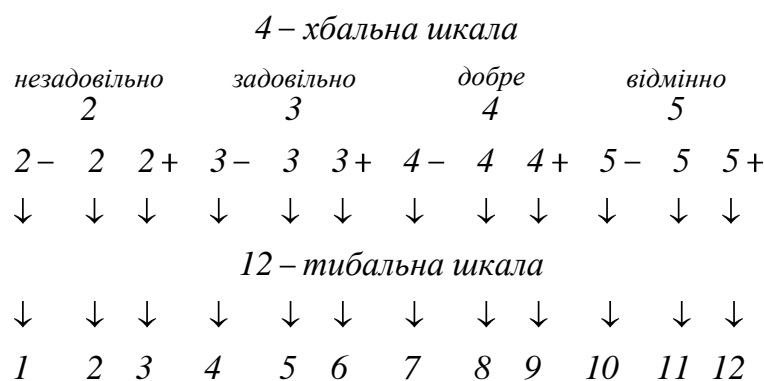


Рис. 4.7. Нормативно рекомендована схема переведення оцінок 4-хбальної шкали у 12-тибальну

Рисунок 4.7 підтверджує вищенаведену тезу, тому очевидно припустити, що знання абітурієнта з усередненою оцінкою атестату «1» мають бути зникаюче малі. А з цього логічно витікає, що вони мають бути значно меншими за встановлений нормативно критерій відповідності 106 балів у 200-бальній шкалі, адже континуум 200-бальної шкали має охоплювати весь тезаурус знань з певної НД, якою має опанувати абітурієнт, як під час шкільного навчання, так і готуючись до ЗНО. І тут виникають питання, з одного боку, щодо обґрунтованості відмови від застосування майже 50% інтервалу континууму 200-бальної шкали, на якому, логічно припустити, й має знаходитись відповідний одиниці показник 200-бальної шкали, а з іншого боку, щодо правильності уявлення розробниками шкали її кваліметричних особливостей.

Безумовно, такого роду міркування виходять з того, що ступінь прийнятності (бажаності, привабливості) оцінок 12-бальної шкали має нести нелінійний характер, що було доведено нами на обчислених нормованих коефіцієнтах значущості цих оцінок (рис. 3.24).

Зазначимо також, що виявляється певне нестикання різних нормативних документів МОН, пов'язаних з кваліметриєю РНД. А саме, вводячи у практику вітчизняних ВНЗ кредитно-модульну систему організації навчального процесу і співвідносячи оцінки 4-бальної і 100-бальної шкал, Міністерство встановлює, що оцінці «2» («незадовільно»), яка вказує на перцептивно-продуктивний (початковий, низький) РНД тих, хто навчається, має відповідати показник 59 балів

100-бальної шкали. Відповідно до рис. 4.8 максимальний показник оцінки «2» (тобто, 2+) 4-бальної шкали на континуумі 12-бальної має відповідати оцінці «3». Якщо спиратися знову ж на припущення щодо лінійного перетворення 100-бальної шкали у 200-бальну, то в такому випадку оцінка «3» 12-бальної шкали має відповідати показникові 118 балів на континуумі 200-бальної, що підтверджує нашу тезу про недосконалість нормативних рекомендацій щодо узгодженості оцінок 12-бальної і 200-бальної шкал.

По-третє, середній бал атестату обчислюється з точністю до десятих. Для інтервалу середніх оцінок атестату 1-4 бали їх координати на континуумі 200-бальної шкали забезпечується з кратністю 0,6 балів. Відповідність інших усереднених показників атестату, що відповідає діапазону середніх оцінок атестату 4,1-12 балів, встановлюється поперемінно з кратністю або 0,9 балів, або 1 бал 200-бальної шкали (табл. 4.3). Наведені нормативні рекомендації не мають наукового обґрунтування, тому неможливо виявити якусь закономірність у встановленні зазначеної кратності.

З детального ознайомлення зі змістом табл. 4.3 витікає, що кількісні показники переведення результатів шкільного навчання у показники ЗНО апроксимуються ломаною лінією (рис. 4.8), причому точка її перетину не обґрунтовується.

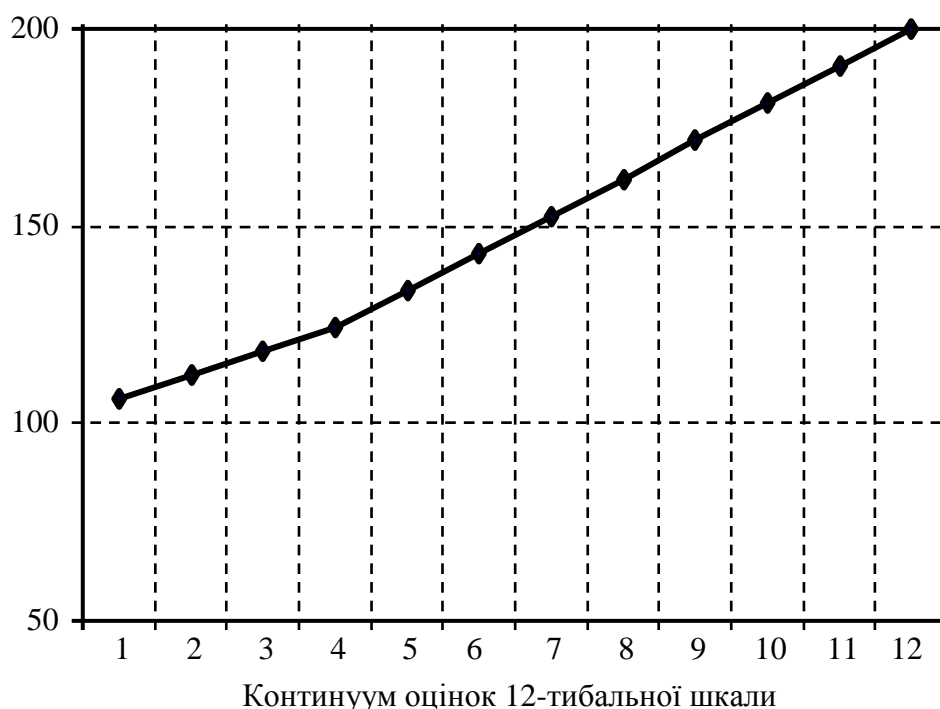


Рис. 4.8. Ілюстрація лінійності нормативних рекомендації щодо переведення інтегративних показників успішності шкільного навчання у 200-бальну шкалу

По-четверте, під час впровадження у шкільну освіту 12-бальної шкали була волонтаристська, без урахування основного принципу формування якіс-

них шкал, в основу яких має бути покладене співвідношення «погане – нейтрально – добре» (чи більш детально: «дуже погано – погано – нейтрально – добре – дуже добре») [190], було введено додаткову диференціацію оцінок 4-бальної шкали і встановлена, у тому числі, адекватність між оцінкою «3» 4-бальної і оцінкою «4» 12-бальної шкал, що також наочно ілюструє рис. 4.7. Тому справедливо припустити, що оцінка «3» 4-бальної шкали має також бути віднесеною до так званого «прохідного балу» 4-бальної шкали, з якої й «виросла» 12-бальна. І тоді було б не менш логічно перевести середні оцінки атестату (які, ще раз зауважуємо, не можна усереднювати внаслідок кваліметричних особливостей 12-бальної шкали), що дорівнюють 3,1–4 балам 12-бальної шкали у 200-бальну шкалу також з поперемінним кроком 0,9 балів та 1 бал. Однак, у такому випадку якщо інтегративна (усереднена) оцінка атестату складе 1 бал, то це відповідатиме не 106, а вже 98,4 балам 200-бальної шкали.

Хоча було б логічно припустити, що більш високим оцінкам 12-бальної шкали мають відповідати показники 200-бальної, які мають меншу кратність, а не навпаки, як це рекомендовано. Наведене, з урахуванням рекомендацій праці [8] можна формально подати у такому виді:

$$A_1 > A_2 > A_3 > A_4 > A_5 > A_6 > A_7 > A_8 > A_9 > A_{10} > A_{11} > A_{12}. \quad (4.16)$$

По-н'яте, спеціально введена для потреб ЗНО 200-бальна шкала є різновидом унікальних, з точки зору теорії вимірювань, абсолютних шкал. Необхідність застосування для оцінювання РНД шкал розмірністю більших за 100 була обґрунтована дослідженнями [171] задовго до отримання Україною незалежності майже 30 років тому. В цих дослідженнях було встановлено, що досвідченим викладачам, особливо якщо йдеться про навчальну атестацію великої вибірки випробуваних, зазвичай не вистачає континууму 100-бальної шкали для ефективного розрізнення студентів за РНД, тому вони застосовують додаткові «дробові» бали. Тобто, йдеться про фактичне використання 1000-бальної шкали. Також сама ситуація спостерігається у спорті, наприклад, у спортивній гімнастиці, коли рефері оцінюють виступ спортсменів за 10-бальною шкалою, надаючи при цьому і десяті, і соті частини балу. Або успіхи фігуристів оцінюються у 6-бальній шкалі з наданням тих самих десятих і сотих частин балу, що розширює її розмірність до 600-бальної. І це не зважаючи на те, що людському мисленню властиві, насамперед, порівняльні якісні, а не кількісні оцінки [40, 63, 170 та ін.].

Наведене підтверджує правильність впровадження 200-бальної шкали практику в ЗНО, у тому числі, виходячи з нагальної необхідності ефективного розрізнення за РНД саме великої кількості абітурієнтів. І нескладно переконатися, що оцінка 92,5 балів у 100-бальній шкалі буде відповідати показникові 185 балів у 200-бальній, якщо йдеться, безумовно, лише про просте лінійне розширення першої з них.

По-шосте, знаходження інтегративного показника успішності шкільного навчання з точки зору методології системного аналізу має розглядатися як вирішення однокрокової задачі прийняття рішень (ПР) з векторним показником ефективності, специфіка якого залежить від вибору функції агрегації частинних показників [8, 171, 190, 196 та ін.]. У цій задачі в контексті наших досліджень кожна окрема оцінка атестату й є зазначеним показником ефективності. Причому, виходячи з тої самої методології, пропонуване МОН України обрахування звичайного середнього балу атестату відповідає реалізації так званого адитивного підходу до знаходження інтегративної оцінки успішності шкільного навчання, який передбачає можливість майже абсолютної компенсації низьких оцінок атестату з одних НД високими оцінками з інших, що не є прийнятним, якщо йдеться про мету виховати всебічно розвинуту людину.

Адже дійсно, якщо припустити, що віртуальний учень буде мати в атестаті дві одиниці і три двійки, то це складе 19,2% від загальної кількості нібито опанованих ним НД. Нехай усі інші оцінки атестату будуть дорівнювати дванадцяти балам. За таких умов середня оцінка атестату складе 10 балів, що відповідатиме незвичайно високому показнику ЗНО, порівнюваному 180 балів. Такий результат не є прийнятним. Отже, адитивний підхід дає ризикований («грубий») результат. Наведений недолік можна було б усунути, якщо б спрацював закон великих чисел Чебишева [237], коли суттєве збільшення кількості змінних варіаційного ряду (у нашому випадку, – кількості НД, що вивчаються у школі) призводить до того, що кожна окрема змінна все менше впливає на середнє значення, яке стабілізується і прагне до своєї ідеальної величини, званої математичним очікуванням. Однак, цього не можна досягти, оскільки кількість оцінок атестату менше трьох десятків.

Слід також вказати, що адитивний підхід є незвичайно простим, але ж дає і найбільш ризиковані результати, у тому розумінні, що може сприяти виникненню так званих у статистиці помилок I – II роду [237], коли школяр з реально більш високим РНД по сукупності НД отримує гіршу інтегративну оцінку для переведення її у показник ЗНО і навпаки. При цьому ще раз наголошуємо на неможливості здійснювати будь-які математичні перетворення, у тому числі знаходити середні значення, з якісними оцінками 12-тибальної шкали.

Виходячи з наведеного та змісту пункту 3.4.1 та попереднього параграфу 4.2, уявляється можливим здійснити вдосконалення моделі нормування інтегративного показника шкільного атестату наступним чином.

Отже, дослідженнями [8, 171, 190, 196 та ін.] було доведено, що якщо якимось чином отримані однорідні і «зважені» показники (у нашому випадку – коефіцієнти бажаності оцінок 12-бальної шкали), то найбільш просто їх агрегація у інтегративний показник відбувається шляхом реалізації адитивного підходу і такого перетворення формули (4.10):

$$\varphi = \frac{1}{m} \sum_{i=1, j=1}^{n=12, m} \alpha_{\tilde{R}_{ij}}, \quad (4.17)$$

де $\alpha_{\tilde{R}_{ij}}$ – i -та оцінка 12-бальної шкали ($i = \overline{1, n=12}$), яку має в атестаті деякий абітурієнт з j -тої НД ($j = \overline{1, m}$).

Тоді, враховуючи, що МОН України розглядає не безперервний континуум 200-бальної шкали, а уявляє її складеною (200=100+100), нескладно, орієнтуючись на максимальне значення коефіцієнта бажаності оцінки 12 ($\alpha_{\tilde{R}_i} = 0,2293$), визначитися з нормуванням і переведенням інтегративної оцінки шкільного атестату у показник ЗНО:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{\varphi} = \frac{\varphi}{\alpha_{\tilde{R}_{12}}} \cdot 100 = \frac{\sum_{i=1}^m \alpha_{\tilde{R}_i}}{\alpha_{\tilde{R}_{12}}} \cdot 100 \\ \varphi_{\text{ЗНО}} = 100 + \hat{\varphi} = 100 + \frac{\sum_{i=1}^m \alpha_{\tilde{R}_i}}{\alpha_{\tilde{R}_{12}}} \cdot 100 \end{array} \right. \quad (4.18)$$

Однак, як зазначалося вище, певна обмеженість кількості НД у шкільному атестаті може привести до отримання ризикованих інтегративних результатів шкільного навчання і навіть виникненню так званих у статистиці помилок I-II роду. Причому ще раз зауважимо, що в контексті цього посібника помилка I роду свідчить про заниження результатів навчання, а помилка II роду – про їх завищення. Тому слід враховувати досвід досліджень [8, 149, 195-197, 238 та ін.], в яких доведено, що більш ефективним для задачі отримання інтегративного показника успішності шкільного навчання може бути мультиплікативний підхід, реалізацію якого доцільно здійснювати за допомогою функції бажаності Харінгтона:

$$\varphi = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \alpha_{\tilde{R}_i}}, \quad (4.19)$$

яка припускає можливість не абсолютної, як у випадку реалізації адитивного підходу, визначеного виразами (4.17), (4.18), а лише відносної часткової компенсації невисоких значень коефіцієнтів бажаності за одними НД, високими значеннями по інших, що в цілому відповідає практиці навчання. При цьому фор-

мула виду (4.19) дійсно може бути кількісним, однозначним, єдиним і універсальним інтегративним показником успішності шкільного навчання.

А враховуючи ще і такі її властивості як адекватність, ефективність і статистична чутливість, узагальнену функцію бажаності (18) дійсно можна застосовувати як критерій оптимізації. Більш того, дослідження [24] переконливо довели, що запропонований мультиплікативний підхід сприяє запобіганню виникнення помилок I-II роду, про які йшлося вище.

Виходячи з наведеного нескладно здійснити перехід від формули (4.18) до шуканого показника ЗНО:

$$\left\{ \begin{array}{l} \hat{\varphi} = \frac{\varphi}{\alpha_{\tilde{R}_{12}}} \cdot 100 = \frac{\sqrt[m]{\prod_{i=1, j=1}^{n=12, m} \alpha_{\tilde{R}_{ij}}}}{\alpha_{\tilde{R}_{12}}} \cdot 100 \\ \varphi_{\text{ЗНО}} = 100 + \hat{\varphi} = 100 + \frac{\sqrt[m]{\prod_{i=1, j=1}^{n=12, m} \alpha_{\tilde{R}_{ij}}}}{\alpha_{\tilde{R}_{12}}} \cdot 100 \end{array} \right. \quad (4.20)$$

Таким чином, можна вважати вирішеним завдання вдосконалення технології агрегації показників успішності шкільного навчання для потреб ЗНО.

Оцінімо ефективність цього вдосконалення. Для цього здійснимо порівняльний аналіз двох атестатів випускників, власники яких мають за підсумками навчання однакову суму балів (табл. 4.4). Ми спеціально акцентуємо увагу саме на таких показниках успішності, оскільки саме в такому випадку особливості розроблених рекомендацій проявляються найбільш яскраво [34].

Отже, з табл. 4.4 бачимо, що загальна сума балів атестату у двох абітурієнтів А і В однакова і складає величину 264 бали. Відповідно до рекомендацій МОН України в такому випадку вони будуть мати однакові середні бали успішності шкільного навчання («11»), тому в показниках ЗНО це має відповідати для кожного з них 190,5 балів 200-бальної шкали. Тобто, йдеться про однакове урахування результатів шкільного навчання абітурієнтів А і В, а отже і про однакові шанси зарахування у вищий заклад освіти, виходячи з цього показника.

Разом з тим, якщо надати оцінкам атестату коефіцієнти бажаності, отримані, як було обґрунтовано у пункті 3.4.1, на другій ітерації застосування МРП (графа 17 табл. 3.7, рис. 3.24), та скористатися формулою (4.17), то зазначені абітурієнти А і В будуть мати різні інтегративні показники успішності шкільного навчання: 0,1931 і 0,1924. Подальше перетворення цих усереднених показників відповідно до формули (4.18) показує, що показники ЗНО для абітурієнта А складають величину $\varphi_{\text{ЗНО}}^A = 184,2$ балів 200-бальної шкали, що на 0,3 бали

більше відповідного показника для абітурієнта В: $\varphi_{ЗНО}^B = 183,9$ балів. Наведене дозволяє дійти висновку, що абітурієнт А мав у школі кращі навчальні успіхи, тому його показники ЗНО вище відповідних результатів абітурієнта В і за інших рівних умов він буде мати перевагу перед абітурієнтом В під час ПР щодо їх зарахування у заклад вищої освіти.

У той же час, якщо спираючись на коефіцієнти бажаності оцінок атестату, знайти їх середнє геометричне значення (рядок 30 табл. 4.4), то ситуація з показниками ЗНО змінюється. А саме, відповідно до формули (4.20) показник ЗНО для абітурієнта А складе величину $\varphi_{ЗНО}^A = 182,4$ балів 200-бальної шкали, а для абітурієнта В – на 0,5 балів більше, тобто, $\varphi_{ЗНО}^B = 182,9$ балів. Отже, реалізація мультиплікативного підходу шляхом застосування функції бажаності Харінгтона призвела до більш обережних показників ЗНО стосовно простого усереднення коефіцієнтів бажаності оцінок атестату, що підтверджує їх ефективність. При цьому слід вказати, що виявлена різниця у показниках ЗНО була більш суттєвою, якщо було б застосовано більш диференційовані нормовані коефіцієнти бажаності оцінок 12-бальної шкали, отримані на третій ітерації застосування МРП (графа 19 табл. 3.7, рис. 3.24).

Ще один важливіший висновок, пов'язаний із застосуванням мультиплікативного підходу і дефазифікації якісних оцінок 12-бальної шкали, – це можливість запобігання похибок I-II роду. Нагадаємо, що йдеться про можливість певного заниження більш високих результатів (похибка I роду), або певного завищення менш високих (похибка II роду). Зазначені похибки I-II роду виникають, як правило внаслідок застосування адитивного підходу до встановлення інтегративного показника успішності шкільного навчання, якому і лише якому притаманна системна властивість емерджентності.

У табл. 4.5 подані результати порівняльного аналізу показників ЗНО, що встановлюються діючими нормативами та за допомогою наших рекомендацій. Рекомендації стосуються ситуації, коли інтегративна оцінка атестату чітко відповідає коефіцієнту бажаності певної оцінки 12-бальної шкали.

Як бачимо з цієї табл. 4.5, зникаючи малі знання, яким мають відповідати оцінки «1», «2», «3» 12-бальної шкали, мають і мізерні показники ЗНО, що відповідає здоровому глузду. І оскільки показники ЗНО збільшуються нелінійно в залежності від коефіцієнтів бажаності оцінок, то це має стимулювати і мотивувати школярів на плідну навчальну працю і належне опанування усім спектром НД, що ними вивчаються.

Порівняння третьої та четвертої граф табл. 4.5 вказує на правильність вибору нами коефіцієнтів бажаності оцінок 12-бальної шкали, отриманих на II ітерації застосування МРП. З одного боку, і за підсумками і II ітерації, і III ітерації коефіцієнти бажаності і, відповідно показники ЗНО, що відповідають інтегративній оцінці успішності шкільного навчання, змінюються нелінійно. Од-

нак, для II ітерації маємо не такий великий розрив між коефіцієнтами бажаності i , відповідно показниками ЗНО, для високих оцінок 12-бальної шкали. Що підтверджує правильність вибору саме цих результатів для дефазифікації оцінок 12-бальної шкали.

Таблиця 4.4

**Порівняльний аналіз ефективності різних методів врахування
успішності шкільного навчання
у показниках зовнішнього незалежного оцінювання**

№ з.п.	Навчальна дисципліна	Абітурієнт А		Абітурієнт Б	
		Оцінка атестату	$\alpha_{\tilde{R}_i}$	Оцінка атестату	$\alpha_{\tilde{R}_i}$
1	2	3	4	5	6
1	Українська мова	11	0,1912	11	0,1912
2	Українська література	11	0,1912	11	0,1912
3	Світова література	11	0,1912	11	0,1912
4	Англійська мова	11	0,1912	11	0,1912
5	Історія України	10	0,1566	10	0,1566
6	Всесвітня історія	10	0,1566	10	0,1566
7	Економіка	11	0,1912	11	0,1912
8	Людина і світ	11	0,1912	10	0,1566
9	Географія	10	0,1566	10	0,1566
10	Алгебра	11	0,1912	12	0,2293
11	Геометрія	11	0,1912	12	0,2293
12	Астрономія	11	0,1912	12	0,2293
13	Біологія	12	0,2293	12	0,2293
14	Фізика	11	0,1912	12	0,2293
15	Хімія	11	0,1912	10	0,1566
16	Екологія	12	0,2293	11	0,1912
17	Художня культура	12	0,2293	12	0,2293
18	Інформатика	11	0,1912	12	0,2293
19	Технології	11	0,1912	10	0,1566
20	Фізична культура	12	0,2293	10	0,1566
21	Захист Вітчизни	12	0,2293	12	0,2293
Державна підсумкова атестація					
22	Українська мова	7	0,0735	10	0,1566
23	Історія України	12	0,2293	–	–
24	Біологія	12	0,2293	–	–
25	Математика	–	–	11	0,1912
26	Фізика	–	–	11	0,1912
27	Σ	264	4,634	264	4,6168
28	Середнє значення	11	0,1931	11	0,1924
29	Рекомендований показник 200-бальної шкали	190,5	184,2	190,5	183,9
30	Середнє геометричне значення	–	0,1889	–	0,1900
31	Рекомендований показник 200-бальної шкали	–	182,4	–	182,9

Співвідношення пропозицій урахування результатів шкільного навчання у показниках зовнішнього незалежного оцінювання

Середній бал атестату	Показник зовнішнього незалежного оцінювання		
	Нормативні (МОН)	Рекомендовані в залежності від ітерації застосування методу розстановки пріоритетів	
		II	III
1	2	3	4
\tilde{R}_1	106	100,3	100
\tilde{R}_2	112	101,9	100,3
\tilde{R}_3	118	104,9	101,2
\tilde{R}_4	124	109,4	103,1
\tilde{R}_5	133,5	115,5	106,3
\tilde{R}_6	143	123,0	111,3
\tilde{R}_7	152,5	132,1	118,4
\tilde{R}_8	162	142,7	128,1
\tilde{R}_9	171,5	154,7	140,7
\tilde{R}_{10}	181	168,3	156,6
\tilde{R}_{11}	190,5	183,4	173,3
\tilde{R}_{12}	200	200	200

4.4. Застосування нечіткої міри розпізнавання кількісно-якісних оцінок рівнів навчальних досягнень тими, хто навчається

Якість управління будь-яким освітянським процесом забезпечується, насамперед, ефективністю безперервного і, безумовно, обґрунтованого і раціонального, ситуативного і конструктивного тощо ланцюга рішень, які розробляються, приймаються і реалізуються для забезпечення цього процесу у явній / неявній формі та під впливом багатьох різноманітних чинників. Зазначені рішення можуть бути об'єктивними / суб'єктивними, а чинники – як внутрішніми, так і зовнішніми. Особливо слід вказати на ризики стохастичної і не стохастичної природи. Що й визначає прийняту нами дефініцію: ризик – це можливість настання небажаної ситуації. Внаслідок цього слід погодитись з думкою лауреата Нобелівської премії Г. А. Саймона (Herbert A. Simon), який стверджував, що «прийняття рішень – це суть процесу управління і що прогрес в області менеджменту можна забезпечити, навчаючи керівників методам прийняття рішень, а не намагаючись винайти якісь ідеальні організаційні структури» [223]. Однак, з іншого боку, управління, тобто ПР, має відбуватися, й спираючись на об'єктивні, добре зрозумілі і фізично вимірювані показники і характеристики

НВП. До такого роду показників, спираючись на методологію системного аналізу і теорії ПР, було віднесено [8, 12, 24, 224 та ін.]:

– нечіткі моделі оцінювання РАО / РНД, які дають уявлення про кількісно-якісну відповідність результатів навчання на континуумі унікальної за кваліметричними особливостями абсолютної 100-бальної шкали, а також забезпечують перехід через цей континуум з однієї якісної шкали (4-бальної, ECTS, 12-бальної тощо) в іншу;

– ОНД, які є невід’ємним складником ПР у НВП і застосовуються для порівняння корисності (ступеня прийнятності, привабливості) альтернатив, з яких відбувається вибір, і визначають ставлення до ризику, а отже, – і мотивацію тих, хто навчається, на досягнення успіху / запобігання невдач;

– РД, як системоутворюючі чинники особистості, що визначають адекватність її самооцінки у прагненні досягти бажаного кінцевого результату. Так звана «напруга домагання» є рушійним чинником у збільшенні мотивації на навчання;

– системи переваг учасників НВП як систематизований (упорядкований) по визначених критеріях ряд показників і характеристик цього процесу, що значно полегшує процедуру вибору тощо.

Вкажемо, що застосування лише кваліметричних показників ОНД і РД у алгоритмі управління особистісно-орієнтованим розвитком РАО, сприяло досягненню синергетичного ефекту у навчанні [24, 124], що буде докладніше розглянуто у наступній главі 5. Особливу увагу привернемо також до актуальності проблеми виявлення, а за потребу – і формування в користувачів усіх перелічених показників стійких навичок ментального уявлення їх значущості, особливостей кваліметрії і прояву, а також впливу на об’єкти і суб’єкти керування НВП.

На сьогодні кваліметричні показники управління НВП, що перелічені вище, досліджуються, на жаль, обмеженою кількістю науковців та фахівців. Відповідно до наукових досягнень слід привернути увагу до комплексу вже розглянутих вище нечітких моделей кваліметрії РАО, що, ще раз зазначимо, дозволяє здійснювати перехід від однієї оціночної шкали до іншої через континуум 100-бальної шкали з чітко визначеною впевненістю щодо кількісно-якісної відповідності оцінок різних шкал, застосовуваних у вітчизняній освітянській системі, зокрема національних 4-бальної і 12-бальної, європейської ECTS. Зауважимо, що зазначену впевненість характеризує значення функції належності лінгвістичної змінної «РАО / РНД» у певній точці чи на певному інтервалі 100-бальної шкали. Приклади такого роду функцій належності, побудованих на континуумі 100-бальної шкали для національної 4-бальної і європейської шкали ECTS представлені на рис. 4.4 – 4.6. не менш цікавими є введені імперативи на значення функцій належності, що сприяло уточненню і об’єктивізації кваліметричних показників РАО, а також вдосконаленню процедур їх поглибленого аналізу [12, 222].

Спеціально зауважимо, що ефективність застосування будь-якої шкали оцінювання РАО / РНД як показників управління НВП, суттєвим чином залежить не лише від закладених у неї кваліметричних особливостей, але і від внутрішнього переконання користувачів шкали у адекватності якісних (лінгвістичних, мотивуючих) і кількісних показників педагогічних вимірювань, що здійснюються за її допомогою. Тому вважаємо нагально потрібним як з наукової, так і з практичної точки зору вирішення питання щодо введення і кількісного оцінювання певної кваліметричної міри, що характеризує можливості розрізнення суб'єктами (педагогічний персонал) і об'єктами (ті, хто навчаються) НВП досліджуваних РАО / РНД на континуумі унікальної за кваліметричними властивостями абсолютної 100-бальної шкали, що застосовується у якості аргументу нечітких моделей встановлення цих РАО (рис. 4.4 – рис. 4.6). ще раз нагадаємо, що ці моделі – суть функції належності лінгвістичної змінної «РАО».

Отже, виходячи зі специфіки досліджуваних нечітких моделей кваліметрії РАО виду, поданих на рис. 4.4 – рис. 4.6, уявляється можливим виявити нечітку міру розпізнавання цих рівнів учасниками НВП на континуумі абсолютної 100-бальної шкали, а саме, з аналізу наукових джерел [130, 190, 225 – 232 та ін.] витікає різноманітність відповідних нечітких мір. Оглядаючи їх спектр, вважаємо доцільним орієнтуватися все ж на нечітку ентропію, оскільки її вимірність для оцінювання міри розпізнавання кваліметричних показників так званих гуманістичних систем переконливо доведена у працях [133, 230, 231 та ін.]. Зокрема, йдеться про нечітку міру розпізнавання в ерготичних авіаційних гуманістичних системах:

- ступеня відповідності льотно-технічних характеристик тренажерів і літаків початкового навчання;
- точності пілотування відповідно до прийнятої шкали з визначених польотних параметрів;
- рівнів небезпек порушень норм ешелонування повітряних суден.

При цьому згадаємо, що за визначенням Л. Заде (Lotfi Askar Zadeh), одного з фундаторів нечіткої математики, освітянська система, в якій відбувається НВП є гуманістичною, в якій метою діяльності фахівця-педагога або педагогічного колективу, або науково-педагогічного персоналу є передача тим, хто навчається, необхідних знань, вмінь, навичок, у тому числі, вміння вчитися тощо.

І якщо гуманістичною вважається будь-яка система, до складу якої входить людина, то це є аргументом на користь висновку щодо спорідненості гуманістичних систем, що дозволяє вважати можливим застосування тих самих методів визначення нечіткої ентропії у них. Таким чином, виходячи з вищевизначеного і змісту наукових джерел [130, 133, 190, 225 - 231, 233 та ін.], метою цього параграфу є розроблення методики і рекомендацій щодо встановлення нечіткої міри розрізнення РАО / РНД за допомогою кількісних показників нечіткої ентропії.

Загальновідомо, що ентропія будь-якої системи вимірює ступінь невпорядкованості компонентів системи щодо ймовірності їх стану. І якщо розглядати N станів E_1, E_2, \dots, E_N деякої системи, з якими пов'язана відповідна ймовірність p_1, p_2, \dots, p_N їх існування, то тоді ентропія системи у загальному випадку визначається таким чином:

$$H_{p_1, p_2, \dots, p_N} = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln p_i. \quad (4.21)$$

Нескладно довести, що $H=0$, тобто ентропія системи мінімальна, якщо:

$$\forall \begin{cases} p_r = 1; \\ r \in 1, 2, \dots, N : \\ i \neq r. \end{cases} \quad p_i = 0. \quad (4.22)$$

З іншого боку, якщо $p=1$, то ентропія системи максимальна за умови:

$$p_1 = p_2 = \dots = p_N = \frac{1}{N}. \quad (4.23)$$

Якщо застосувати відому формулу

$$H_{p_1, p_2, \dots, p_N} = - \frac{1}{\ln N} \sum_{i=1}^N p_i \ln p_i, \quad (4.24)$$

то ентропія буде змінюватися в нормованому і добре інтерпретованому інтервалі $[0, 1]$. В такому випадку:

$$H_{min} = 0, \quad H_{max} = 1. \quad (4.25)$$

Розглянемо загальні рекомендації щодо застосування поняття нечіткої ентропії деякої підмножини.

Спираючись на значення функції належності кожного терму (якісної оцінки) лінгвістичної змінної «РАО», що утворює цю нечітку підмножину (шкалу), вводиться такий показник нечіткої ентропії $\pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_i$ [130]:

$$\pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_i = \frac{\mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i}{\sum_{i=1}^N \mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i}, \quad (4.26)$$

де $\mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i$ – значення функції належності j -го терму \tilde{R}_j (окремої оцінки лінгвістичної змінної «РАО / РНД»), що разом з іншими термами (оцінками шкали) утворюють певну терм-множину (множину термінів) певної оціночної шкали розмірністю n ($j = \overline{1, n}$), на певному i -му інтервалі (Δn_i) кількісної 100-бальної шкали;

N_j – кількість значень функції належності j -го терму лінгвістичної змінної «РАО», отримані в процесі досліджень.

Розглядаючи терм-множини лінгвістичної змінної «РАО / РНД», вкажемо, що:

– для 4-бальної національної шкали терм-множина зазначеної лінгвістичної змінної охоплює чотири рівні РАО / РНД (низький (Н), середній (С), достатній – конструктивно-варіативний (КВ), високий (В)) і формально записується так:

$$T^M \text{ РАО} = \tilde{R}_H + \tilde{R}_C + \tilde{R}_{KB} + \tilde{R}_B; \quad (4.27)$$

– для шкали ECTS йдеться вже про сім термів-оцінок РАО / РНД:

$$T^M \text{ РАО} = \tilde{R}_X + \tilde{R}_{FX} + \tilde{R}_E + \tilde{R}_D + \tilde{R}_C + \tilde{R}_B + \tilde{R}_A; \quad (4.28)$$

– для 9-бальної шкали стенографічних термінів – про дев'ять термів – оцінок РАО / РНД:

$$T^M \text{ РАО} = \tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3 + \tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 + \tilde{R}_6 + \tilde{R}_7 + \tilde{R}_8 + \tilde{R}_9; \quad (4.29)$$

– для 10-бальної шкали стенографічних термінів – про десять термів – оцінок РАО / РНД:

$$T^M \text{ РАО} = \tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3 + \tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 + \tilde{R}_6 + \tilde{R}_7 + \tilde{R}_8 + \tilde{R}_9 + \tilde{R}_{10}; \quad (4.30)$$

– для національної 12-бальної шкали – про дванадцять термів - оцінок РНД / РАО:

$$T^M \text{ РАО} = \tilde{R}_1 + \tilde{R}_2 + \tilde{R}_3 + \tilde{R}_4 + \tilde{R}_5 + \tilde{R}_6 + \tilde{R}_7 + \tilde{R}_8 + \tilde{R}_9 + \tilde{R}_{10} + \tilde{R}_{11} + \tilde{R}_{12}; \quad (4.31)$$

де «+» – умовна позначка логічного об'єднання термів (оцінок) у шкалу;

При цьому зазначимо, що значення функції належності – це число з інтервалу $[0, 1]$ ($\mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i = 0, 1$), яке вказує на ступінь впевненості у висновку,

що певний кількісний вимір РАО, здійснений у 100-бальній шкалі дійсно «скоріше належить / не належить» до відповідної якісної (лінгвістичної оцінки).

В такому випадку загальну формулу обчислень ентропії розрізнення / не розрізнення кожної нечіткої (лінгвістичної) оцінки шкал (4.27) – (4.31) можна подати наступним чином:

$$H_{\pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_1, \pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_2, \dots, \pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_{N_j}} = -\frac{1}{\ln N} \sum_{i=1}^{N_j} \left[\pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_i \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_i \right] =$$

$$= \frac{\left[\left(\sum_{i=1}^{N_j} \mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i \right) \cdot \left(\ln \sum_{i=1}^{N_j} \mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i \right) - \sum_{i=1}^{N_j} \left(\mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i \ln \mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i \right) \right]}{\ln N_j \sum_{i=1}^{N_j} \mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i}. \quad (4.32)$$

Задля зручності подальшого застосування формул (4.26), (4.32) подамо результати досліджень, за якими будувалась нечітка модель, наприклад, на рис. 4.6, у відповідному табличному вигляді (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Приклад формування матриці значень функцій належності лінгвістичної змінної «рівень академічної обдарованості» для обчислень нечіткої ентропії розпізнавання якісних оцінок національної 4-бальної шкали на континуумі 100-бальної шкали

Інтервали континууму 100-бальної шкали	Значення функцій належності $\mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i$			
	термів 4-бальної шкали			
	\tilde{R}_H	\tilde{R}_C	\tilde{R}_{KB}	\tilde{R}_B
1	2	3	4	5
$\Delta n_1=0 \div 10$ балів	1	0	0	0
$\Delta n_2=11 \div 20$ балів	1	0	0	0
$\Delta n_3=21 \div 30$ балів	1	0	0	0
$\Delta n_4=31 \div 40$ балів	1	0,06	0	0
$\Delta n_5=41 \div 50$ балів	0,93	0,18	0	0
$\Delta n_6=51 \div 60$ балів	0,5	0,72	0	0
$\Delta n_7=61 \div 70$ балів	0,08	0,91	0,34	0
$\Delta n_8=71 \div 80$ балів	0,03	0,45	0,88	0,04
$\Delta n_9=81 \div 90$ балів	0	0,18	0,65	0,65
$\Delta n_{10}=91 \div 100$ балів	0	0,11	0,05	1
$\sum_{i=1}^{N_j} \mu_{\tilde{R}_j} \Delta n_i$	5,54	2,61	1,92	1,69

Вкажемо, що за рахунок методологічно правильної організації даних у табл. 4.6 обчислення знаменника виразу (4.26) тривіальні й подані в останньому рядку цієї таблиці. Розглянемо для прикладу знаходження показників нечіткої ентропії терму «низький РАО» (\tilde{R}_H) за допомогою формули (4.26):

$$\begin{aligned} \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_1 &= \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_2 = \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_3 = \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_4 = \frac{1}{5,54} = 0,18; \\ \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_5 &= \frac{0,93}{5,54} = 0,17; & \pi_{\tilde{R}_H} \Delta L_7 &= \frac{0,08}{5,54} = 0,01; \\ \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_6 &= \frac{0,5}{5,54} = 0,09; & \pi_{\tilde{R}_H} \Delta L_8 &= \frac{0,03}{5,54} = 0,01. \end{aligned}$$

Результати проведених обчислень подані у графі 2 табл. 4.7, в якій останній рядок заповнюється після застосування формули (4.32). За аналогією обчислені і подані в інших графах цієї таблиці значення нечіткої ентропії $\pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_i$ інших оцінок РАО досліджуваної національної 4-хбальної шкали.

Таблиця 4.7

Показники нечіткої ентропії як міри розпізнавання термів (оцінок) 4-бальної шкали на континуумі 100-бальної шкали

Інтервали континууму 100-бальної шкали	Значення нечіткої ентропії $\pi_{\tilde{R}_j} \Delta n_i$ розпізнавання термів (оцінок) 4-бальної шкали			
	\tilde{R}_H	\tilde{R}_C	\tilde{R}_{KB}	\tilde{R}_B
1	2	3	4	5
$\Delta n_1=0 \div 10$ балів	0,18	0	0	0
$\Delta n_2=11 \div 20$ балів	0,18	0	0	0
$\Delta n_3=21 \div 30$ балів	0,18	0	0	0
$\Delta n_4=31 \div 40$ балів	0,18	0,02	0	0
$\Delta n_5=41 \div 50$ балів	0,17	0,07	0	0
$\Delta n_6=51 \div 60$ балів	0,09	0,28	0	0
$\Delta n_7=61 \div 70$ балів	0,01	0,35	0,18	0
$\Delta n_8=71 \div 80$ балів	0,01	0,17	0,46	0,02
$\Delta n_9=81 \div 90$ балів	0	0,07	0,34	0,38
$\Delta n_{10}=91 \div 100$ балів	0	0,04	0,03	0,59
$H \tilde{R}_j$	0,88	0,83	0,83	0,69

Спираючись на вираз (4.32), розглянемо приклад знаходження інтегративного (цілісного) показника нечіткої ентропії $H \tilde{R}_j$ для терму «низький РАО / РНД» шкали (4.27):

$$\begin{aligned} H \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_i &= -\frac{1}{\ln N_H} \sum_{j=1}^{N_H=8} \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_j \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_j = \\ &= \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_3 \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_3 + \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_4 \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_4 + \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_5 \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_5 + \\ &+ \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_6 \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_6 + \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_7 \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_7 + \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_8 \cdot \ln \pi_{\tilde{R}_H} \Delta n_8 = \\ &= 4 \cdot 0,18 \cdot \ln 0,18 + 0,17 \cdot \ln 0,17 + 0,09 \cdot \ln 0,09 + 2 \cdot 0,01 \cdot \ln 0,01 = 0,88. \end{aligned}$$

Далі за аналогією було обчислено і подано у останньому рядку табл. 4.7 показники нечіткої ентропії розрізнення інших якісних оцінок РАО національної 4-бальної шкали на континуумі кількісної 100-бальної шкали.

Як бачимо з отриманих результатів, міра розрізнення якісних оцінок національної 4-бальної шкали на континуумі абсолютної 100-бальної шкали обернена до значущості оцінок: чим більш престижною є лінгвістична оцінка, тим вищий рівень її розрізненості, а отже, менше абсолютне значення ентропії. Міра розрізненості найгіршої якісної оцінки досліджуваної шкали дорівнює величині $H \tilde{R}_H = 0,88$ і на 27,5% гірша за показник найкращої оцінки: $H \tilde{R}_B = 0,69$. Середнє значення ентропії усієї 4-бальної шкали дорівнює величині 0,81, середнє геометричне значення є дещо обережнішим – 0,80.

Задля проведення порівняльного аналізу ефективності розрізнення тими самими науково-педагогічними працівниками якісних (лінгвістичних) оцінок інших за розмірністю шкал на континуумі тієї ж 100-бальної шкали, спираючись вже на рис. 4.4, були обчислені і подані у табл. 4.8 показники нечіткої ентропії оцінок шкали ECTS. У цій же таблиці, спираючись на нечіткі моделі кваліметрії РАО / РНД у 12-бальній шкалі [8, 12], подані результати обчислення нечіткої ентропії розпізнавання оцінок цієї шкали.

Таблиця 4.8

Порівняльний аналіз міри розрізнення науково-педагогічними працівниками якісних оцінок національної 4-бальної і європейської шкали ECTS на континуумі 100-бальної шкали

№ з.п.	Шкала	Показники нечіткої ентропії			
		для найгіршої оцінки шкали	для найкращої оцінки шкали	для шкали в цілому	
				усереднений показник, $\bar{H} \tilde{R}_j$	середнє геометричний показник, $\hat{H} \tilde{R}_j$
1	2	3	4	5	6
1	Національна 4-бальна	$H \tilde{R}_H = 0,88$	$H \tilde{R}_B = 0,69$	0,81	0,80
2	Європейська ECTS	$H \tilde{R}_X = 0,75$	$H \tilde{R}_A = 0,75$	0,86	0,86
3	Національна 12-бальна	$H \tilde{R}_I = 0,91$	$H \tilde{R}_{I2} = 0,49$	0,77	0,76
Середнє значення		0,85	0,64	0,81	0,81
Середнє геометричне значення		0,84	0,63	0,81	0,81

Отже, найбільш розрізненою є найкраща оцінка 12-бальної шкали, оскільки $H \tilde{R}_{I2} = H \tilde{R}_{j \max} = 0,49$, найменш розрізненою, – найгірша оцінка цієї

ж шкали: $H \tilde{R}_I = H \tilde{R}_j_{min} = 0,91$. Як бачимо, найкращою з точки зору мінімізації узагальненої невизначеності думок науково-педагогічних працівників щодо ступеня розрізненості якісних оцінок досліджуваних шкал на континуумі 100-бальної шкали є 12-бальна шкала, найгіршою – шкала ECTS, а 4-бальна шкала займає проміжне місце між ними, оскільки:

$$\begin{cases} \bar{H} \tilde{R}_{j=A, X} = 0,86 > \bar{H} \tilde{R}_{j=2,4} = 0,81 > \bar{H} \tilde{R}_{j=1,12} = 0,77 \\ \hat{H} \tilde{R}_{j=A, X} = 0,86 > \hat{H} \tilde{R}_{j=2,4} = 0,80 > \hat{H} \tilde{R}_{j=1,12} = 0,76 \end{cases} \quad (11)$$

Певна близькість міри розрізненості оцінок 4-бальної і 12-бальної шкали нескладно пояснити тим, що друга з них є похідною від першої, що наочно ілюструє рис. 4.9 [8, 12, 94].

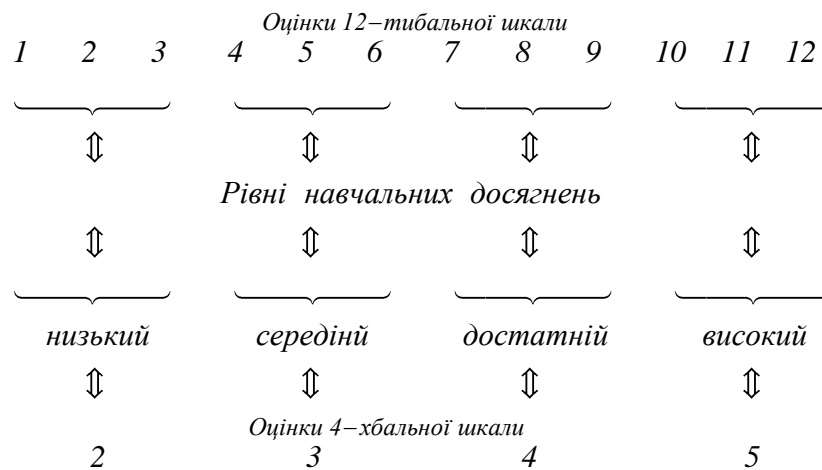


Рис. 4.9. Співвідношення якісних лінгвістичних оцінок рівнів навчальних досягнень 4-бальної і 12-бальної шкал

Наведене дає змогу об'єднати отримані значення нечіткої ентропії розрізнення оцінок 12-бальної шкали по якісних РАО і знову ж порівняти їх з відповідними показниками 4-бальної шкали (табл. 4.9).

Як бачимо з отриманих результатів, й для 12-тибальної шкали спостерігається обернений характер, навіть ще чіткіше виражений, ніж для 4-бальної, залежності між значущістю оцінок й рівнем їх розрізненості. Для низького і середнього РАО показники їх розрізненості краще для 4-бальної шкали відповідно на 3,4% і 3,6%. У той же час для більш привабливих РАО, а саме достатнього і високого, їх розрізненість краща вже для 12-бальної шкали: відповідно на 13,3% і 11,6%.

Таким чином, уперше доведено можливість застосування показників нечіткої ентропії для встановлення міри розпізнавання науково-педагогічними

працівниками якісних оцінок різних шкал на континуумі кількісної 100-бальної шкали. Що має принциповий характер для визначення показників, по яких здійснюється управління НВП.

Однак, має науковий і практичний інтерес застосування з відповідною метою інших нечітких мір, зокрема Сугено і Шоке, що має стати предметом подальших досліджень і відповідних обговорень педагогічними і науково-педагогічними працівниками.

Таблиця 4.9

Порівняння міри розрізнення оцінок 4-бальної і 12-бальної шкал з урахуванням академічної обдарованості

Нечітка ентропія розрізненості оцінок 12-бальної шкали	Показники, Узагальнені по рівнях академічної обдарованості		Рівні академічної обдарованості	Нечітка ентропія розрізнення рівнів академічної обдарованості у 4-бальній шкалі $H(\tilde{R}_{j, j=2,4})$
	$\bar{H}(\tilde{R}_{PAO_k})$	$\hat{H}(\tilde{R}_{PAO_k})$		
1	2	3	4	5
$\bar{H}(\tilde{R}_{1, j=\overline{1,12}}) = 0,91$	0,91	0,91	Низький, початковий	$H(\tilde{R}_H) = 0,88$
$\bar{H}(\tilde{R}_{2, j=\overline{1,12}}) = 0,88$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{3, j=\overline{1,12}}) = 0,93$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{4, j=\overline{1,12}}) = 0,84$	0,86	0,86	Середній, репродуктивний	$H(\tilde{R}_C) = 0,83$
$\bar{H}(\tilde{R}_{5, j=\overline{1,12}}) = 0,86$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{6, j=\overline{1,12}}) = 0,88$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{7, j=\overline{1,12}}) = 0,70$	0,72	0,72	Достатній, конструктивно-варіативний	$H(\tilde{R}_{KB}) = 0,83$
$\bar{H}(\tilde{R}_{8, j=\overline{1,12}}) = 0,78$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{9, j=\overline{1,12}}) = 0,69$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{10, j=\overline{1,12}}) = 0,78$	0,61	0,59	Високий, творчий	$H(\tilde{R}_B) = 0,69$
$\bar{H}(\tilde{R}_{11, j=\overline{1,12}}) = 0,55$				
$\bar{H}(\tilde{R}_{12, j=\overline{1,12}}) = 0,49$				

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ І ЗАВДАННЯ

1. У чому саме полягає сенс проактивності показників впливу ЛЧ на ПР в НВП?
2. Дайте визначення поняттю «лінгвістична змінна».
3. Які терм-множини лінгвістичної змінної «РНД» вам відомі?
4. Навіщо потрібна нечітка оцінка РНД / РАО?
5. У чому сенс застосування шкали Купера-Харпера для оцінювання РНД?
6. Що таке «матриця підказок» і для чого вона потрібна?
7. В яких межах змінюється функція належності?
8. Яке значення функції належності відповідає «точка переходу» Л. Заде і як вона застосовується для аналізу нечітких моделей кваліметрії РНД тих, хто навчається?
9. Навіщо потрібна агрегація частинних показників впливу ЛЧ на ПР у НВП? Яка системна властивість при цьому виникає і в чому її філософський і прагматичний сенс?
10. Обґрунтуйте вади діючих нормативних рекомендацій щодо переведення показників успішності шкільного навчання у показники ЗНО.
11. У чому полягають переваги мультиплікативного підходу до встановлення інтегративного показника РАО перед адитивним підходом?
12. Які показники впливу ЛЧ на ПР у НВП доцільно застосувати для встановлення інтегративного показника ставлення учня до результатів навчання?
13. У чому принципова різниця між помилками I-II роду, що можуть виникнути при агрегації частинних показників впливу ЛЧ на ПР у НВП?
14. Як визначити ступінь кількісно-якісної розрізнення учасниками НВП РНД?
15. Чим нечітка ентропія відрізняється від чіткої?

5. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДОСЯГНЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ В ПРОЦЕСІ РОЗВИТКУ АКАДЕМІЧНОЇ ОБДАРОВАНOSTІ

5.1. Вимоги до алгоритмів управління навчальним процесом

Як було обґрунтовано вище, ознакою-індикатором виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку АО є:

або динаміка ОНД тих, хто навчається, визначена ланцюжком «несхильність – байдужість – схильність до ризик»;

або / і позитивна динаміка абсолютної величини РН.

При цьому ще раз зауважимо, що зазначені показники проактивно (превентивно) характеризують вплив ЛЧ на ПР у НВП, а отже мають бути враховані при організації особистісно-орієнтованого розвитку АО учнів. І природно, що така організація навчання має відбуватися відповідно до певного алгоритму, під яким розумітимемо набір інструкцій / правил, що детально описують порядок дій педагога-виконавця, спрямованих на досягнення БКР в його діяльності за скінчений час, визначений навчальним планом чи програмою. Тобто, йдеться про розвиток належного РНД / РАО тих, хто навчається.

За основу пропонованого для використання у НВП алгоритму досягнення синергетичного ефекту в процесі розвитку АО був узятий алгоритм з праць авторів [12; 24; 26; 45; 66], який був суттєво допрацьований. Доопрацювання полягає у суттєвому збільшенні (у 2,5 разів) кількості членів алгоритму, що дозволяє більш всебічно аналізувати, прогнозувати і керувати результатами навчання.

Однак, оскільки наші пропозиції щодо створення такого роду інструментарію з управління НВП є універсальними, то розглянемо спочатку загальні вимоги до алгоритму.

При цьому зауважимо, що під час розроблення алгоритму ми прагнули забезпечити його відповідність таким критеріям (властивостям) [26; 175-179 та ін.] (не ранжуючи):

1. *Зрозумілості* (елементарності) – виконавець (користувач) має розуміти, що саме він має зробити, щоби реалізувати алгоритм. Кожний крок алгоритму має бути також простим, щоби користувач-людина або ПЕОМ могли б його виконати бажано однією дією.

2. *Циклічності* – алгоритм має передбачати можливість багатократного повторення користувачем-педагогом тих самих дій (операцій) над новими початковими даними – кваліметричними показниками закономірностей ПР, власними кожному випробуваному учневі.

У відповідності до положень теорії алгоритмів під циклом підготовки розумітимемо послідовність команд, інструкцій (серія, тіло циклу), яка може виконуватися багаторазово, у тому числі з урахуванням нових початкових даних, поки не буде досягнутий БКР, тобто здійснено розвиток належного РНД (РАО) в процесі навчання, що пов'язується, ще раз зауважимо, в контексті цього посо-

бника або із зміною ОНД тих, хто навчається на більш ризиковану, або / і встановленню адекватної СО особистісних ЗУН через показники РД на результатах навчання.

Одиничне виконання тіла циклу називається *ітерацією*. Вираз, що визначає, чи буде в черговий раз виконуватися ітерація або цикл, називається *умовою виходу* або *умовою завершення циклу* (або *умовою продовження* в залежності від того, як інтерпретується його істинність, - як ознака необхідності завершення або продовження циклу).

Змінна, що зберігає номер ітерації, називається *лічильником ітерацій* циклу або просто *лічильником циклу*. Цикл не обов'язково включає лічильник, а сам лічильник не обов'язково має бути один-однісінький – умова виходу із циклу може залежати від динаміки декількох змінних в циклі, а може визначатися зовнішніми умовами (наприклад, коли вичерпується час окремого заняття, чверті, півроку, навчального року в цілому). В останньому випадку лічильник може взагалі не бути потрібним.

Виконання будь-якого циклу включає початкову ініціалізацію змінних циклу, перевірку умови виходу (досягнення мети виконання окремого завдання чи навчального плану в цілому), виконання тілу циклу і оновлення його змінних на кожній ітерації.

3. *Детермінованості* (визначеності, точності, однозначності) – встановлює, що за умов кількарязового завдання одних і тих же вихідних даних побудований алгоритм буде виконуватися абсолютно однаково, механістично і завжди буде отримано один і той же унікальний результат (тенденція зміни ОНД чи адекватності СО учнів), що забезпечує достовірність отриманих результатів навчання та кваліметричної оцінки закономірностей прояву ЛЧ під час ПР в НВП. Причому непотрібні додаткові відомості або вказівки до задачі, що вирішується. З іншого боку, йдеться про те, що кожна умова алгоритму сформульована чітко і не залишає місця для свавілля.

В той же час *недетермінований алгоритм* – це алгоритм, що указує декілька шляхів обробки вхідних даних і досягнення БКР – без будь-якого уточнення, який саме варіант буде обрано.

Властивість детермінованості проявляється також і в тому, що на кожному кроці виконання алгоритму користувачеві-педагогу завжди точно відомо, що робити далі, а кожна дія однозначно йому зрозуміла і не може бути витлумачена невизначено (неоднозначно).

4. *Дискретності* – означає, що алгоритм складається з послідовних окремих кроків - елементарних дискретних дій, які нескладно виконати. Саме завдяки цій властивості алгоритм може бути реалізований на ПЕОМ. Причому кожна дія передбачена алгоритмом, виконується лише після того, як закінчилося виконання попередньої.

5. *Масовості* – за допомогою алгоритму вирішується не одна конкретна задача (навчальна вправа), а будь-яке завдання з деякого кластеру однотипних завдань виявлення закономірностей прояву ЛЧ під час ПР в НВП при всіх до-

пустимих значеннях вихідних даних, що охоплюють, насамперед, особистісні властивості тих, хто навчається (ОНД та РД). Вкажемо, що ці завдання вибираються з так названої області застосовності алгоритму. З іншого боку, йдеться про можливість охоплення алгоритмом невеликих і великих навчальних груп.

6. *Остаточності* (фінітності) – послідовність елементарних дискретних дій алгоритму є кінцевою (обмеженою). Тому алгоритм в цілому обов'язково завершується. В нашому випадку розглядається алгоритм, що охоплює 100 елементів. Зауважимо, що фінітність розуміється двояко. Тому алгоритм має ще й завершуватися за кінцеву кількість кроків. Якщо ж будується безкінцевий алгоритм, однак такий, що все ж збігається до шуканого рішення процес, то алгоритм переривається на певному кроці і отримане значення приймається за приблизне рішення проблемної ситуації, що розглядається. Точність наближення залежить від кількості кроків.

7. *Коректності* – пропонується алгоритм створений, спираючись на обґрунтовану ідеологію врахування закономірностей прояву ЛЧ в НВП через кваліметричні показники ставлення учнів до результатів навчання. Він відповідає вирішенню кожної встановленої навчальної вправи, тому для всіх вихідних даних, пов'язаних з особливостями ставлення учнів до результатів навчання, виявлених через прояв ЛЧ в процесі ПР, буде завжди давати правильний (до зазначеної ідеології) результат і ні для яких вихідних даних не буде отриманий неправильний результат.

Таким чином, коректність означає, що якщо алгоритм був створений для вирішення певної задачі, то для усіх вихідних даних він має давати правильний результат і ані для яких вихідних даних не буде отримано неправильний результат.

7. *Результативності* (спрямованості) – виконання алгоритму обов'язково призведе до вирішення поставленого завдання (БКР), або до повідомлення про те, що при заданих вихідних величинах (особистісного рівня ЗУН, притаманної ОНД та РД учня, його мотивації на навчання, наявного методичного забезпечення навчального процесу тощо) досягнення належного рівня РНД неможливо. Слід мати на увазі, що при точному виконанні усіх команд алгоритму процес має припинятися за кінцеву кількість кроків, приводячи до певного результату.

Слід зауважити, що проаналізовані критерії є універсальними, тому мають бути обов'язково враховані при розробленні будь-якого алгоритму управління НВП.

5.2. Методика реалізації алгоритму досягнення синергетичного ефекту в процесі навчання

Блочну схему алгоритму досягнення синергетичного ефекту в процесі розвитку АО подано на рис. 5.1– рис. 5.4.

Особливість нашого удосконаленого алгоритму полягає також у такому (не ранжуючи):

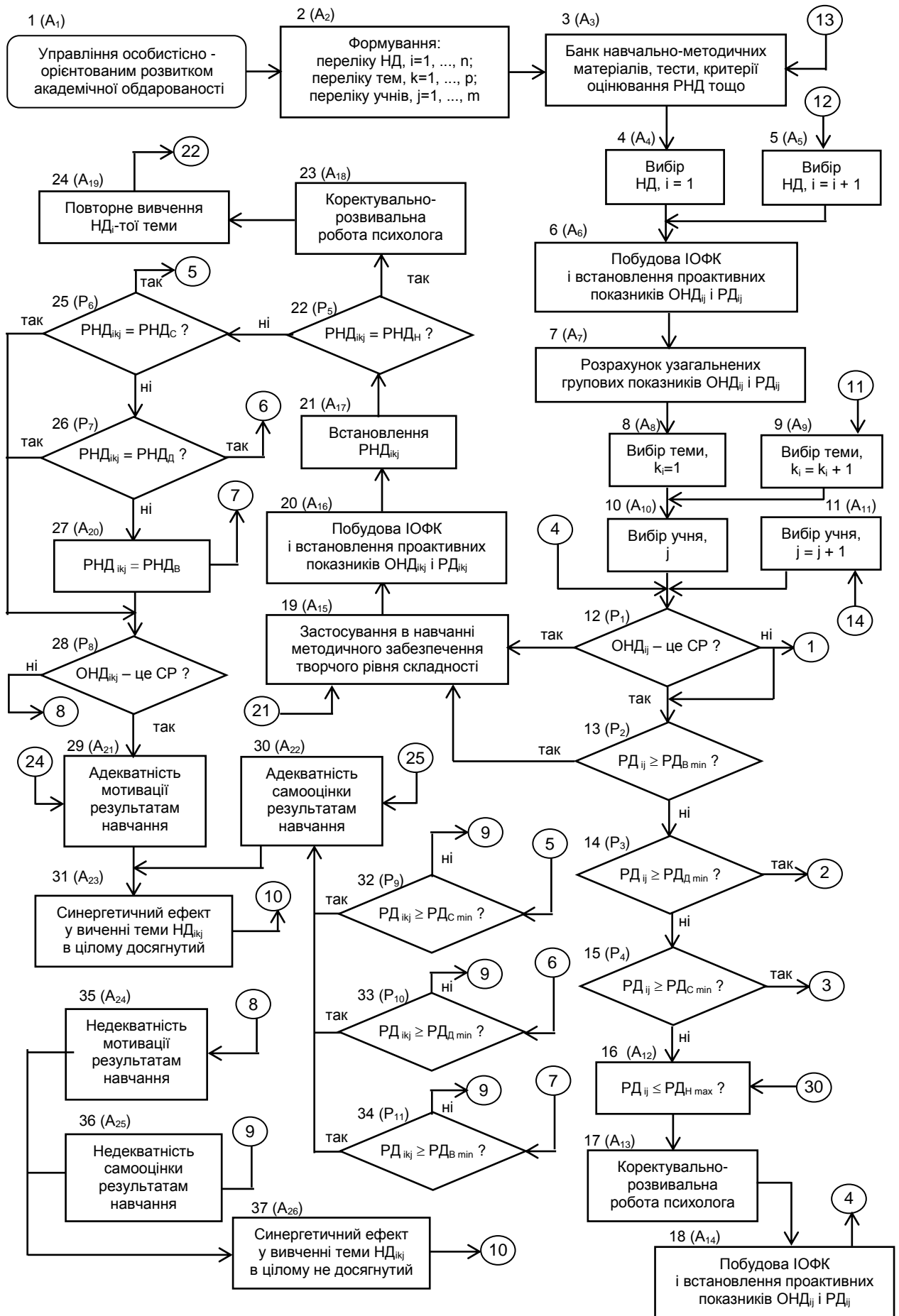


Рис. 5.1. Алгоритмічна модель досягнення синергетичного ефекту в процесі управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості

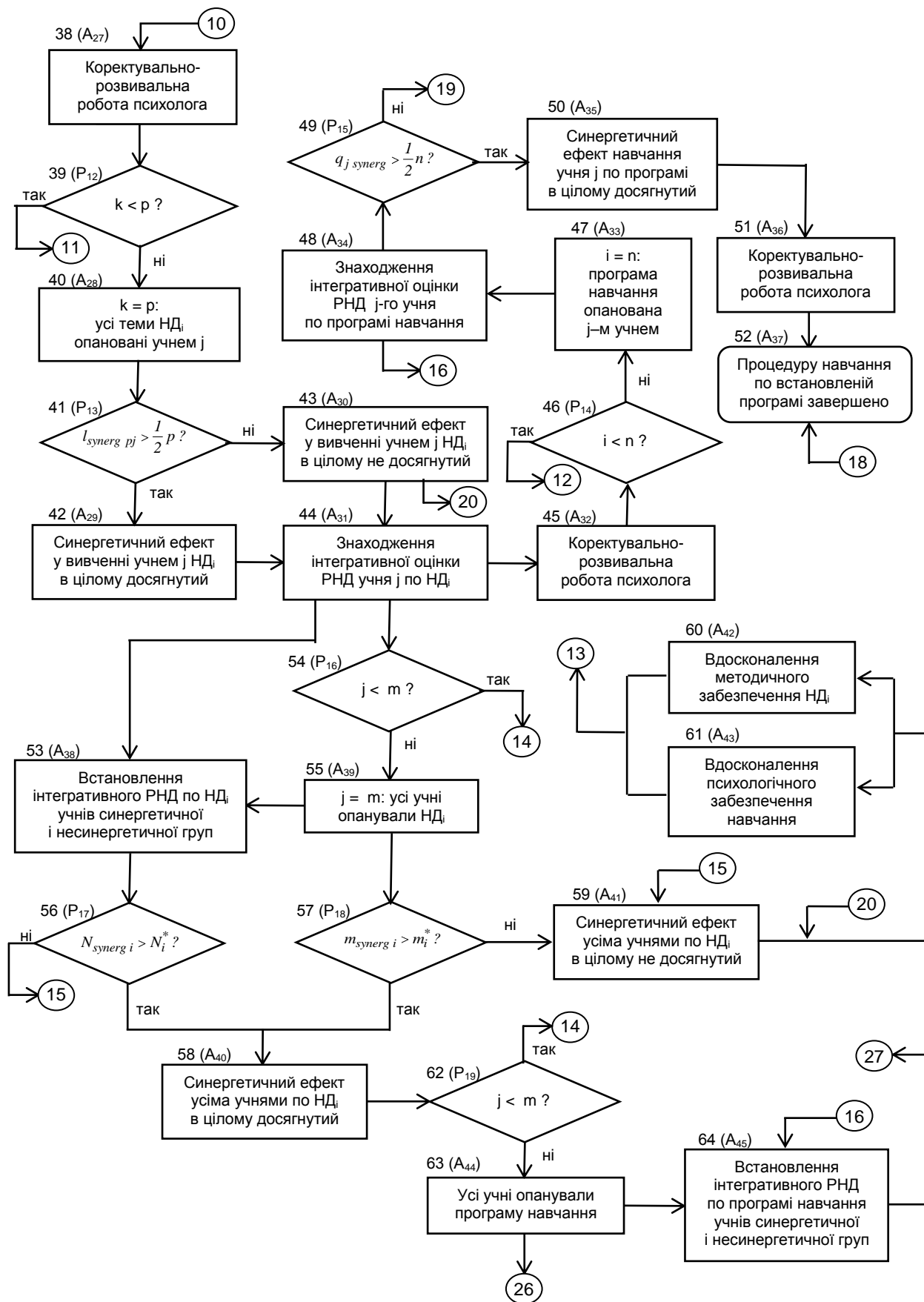


Рис. 5.2. Алгоритмічна модель досягнення синергетичного ефекту в процесі управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості (продовження рис. 5.1)

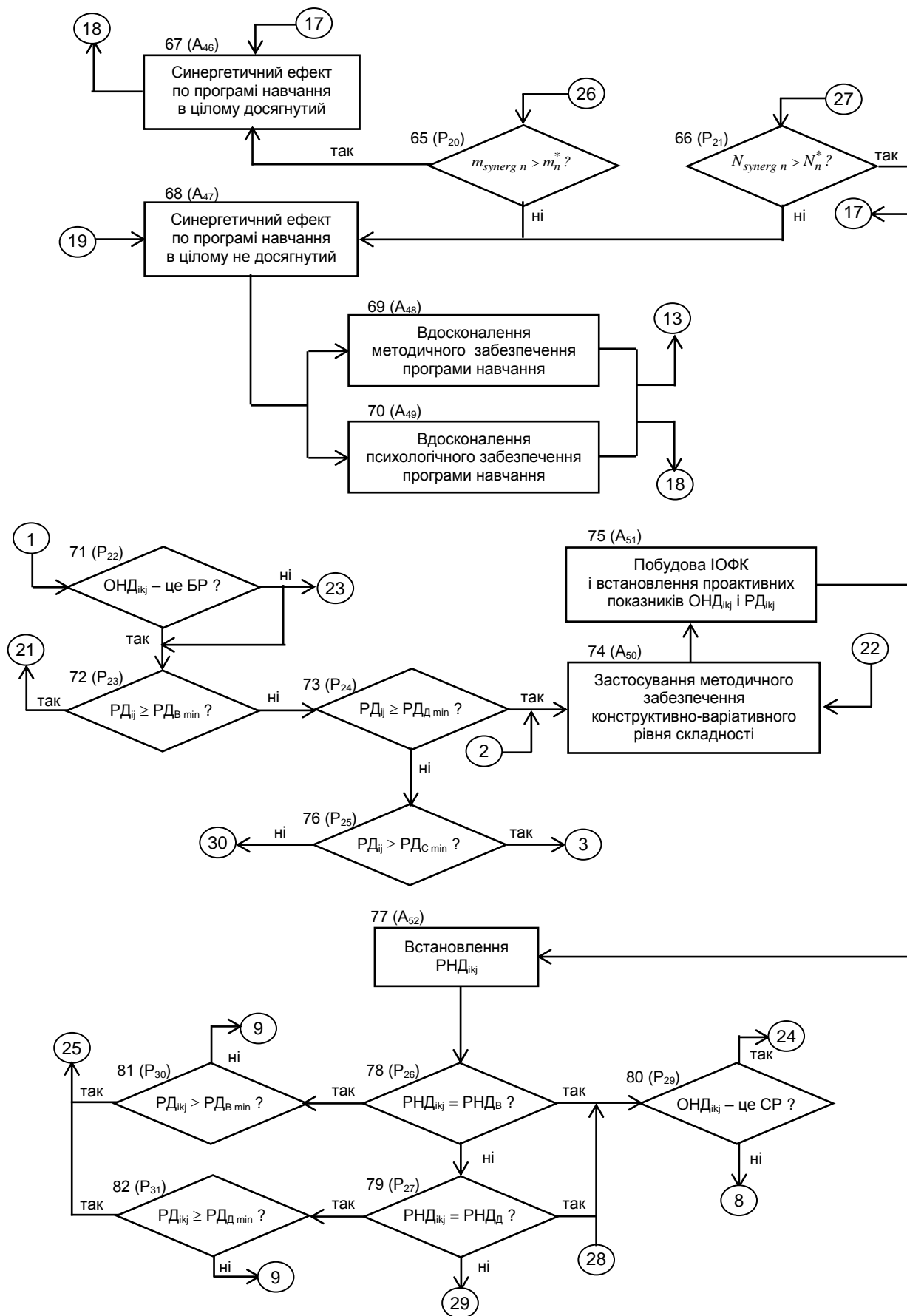


Рис. 5.3. Алгоритмічна модель досягнення синергетичного ефекту в процесі управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості (продовження рис. 5.1, рис. 5.2)

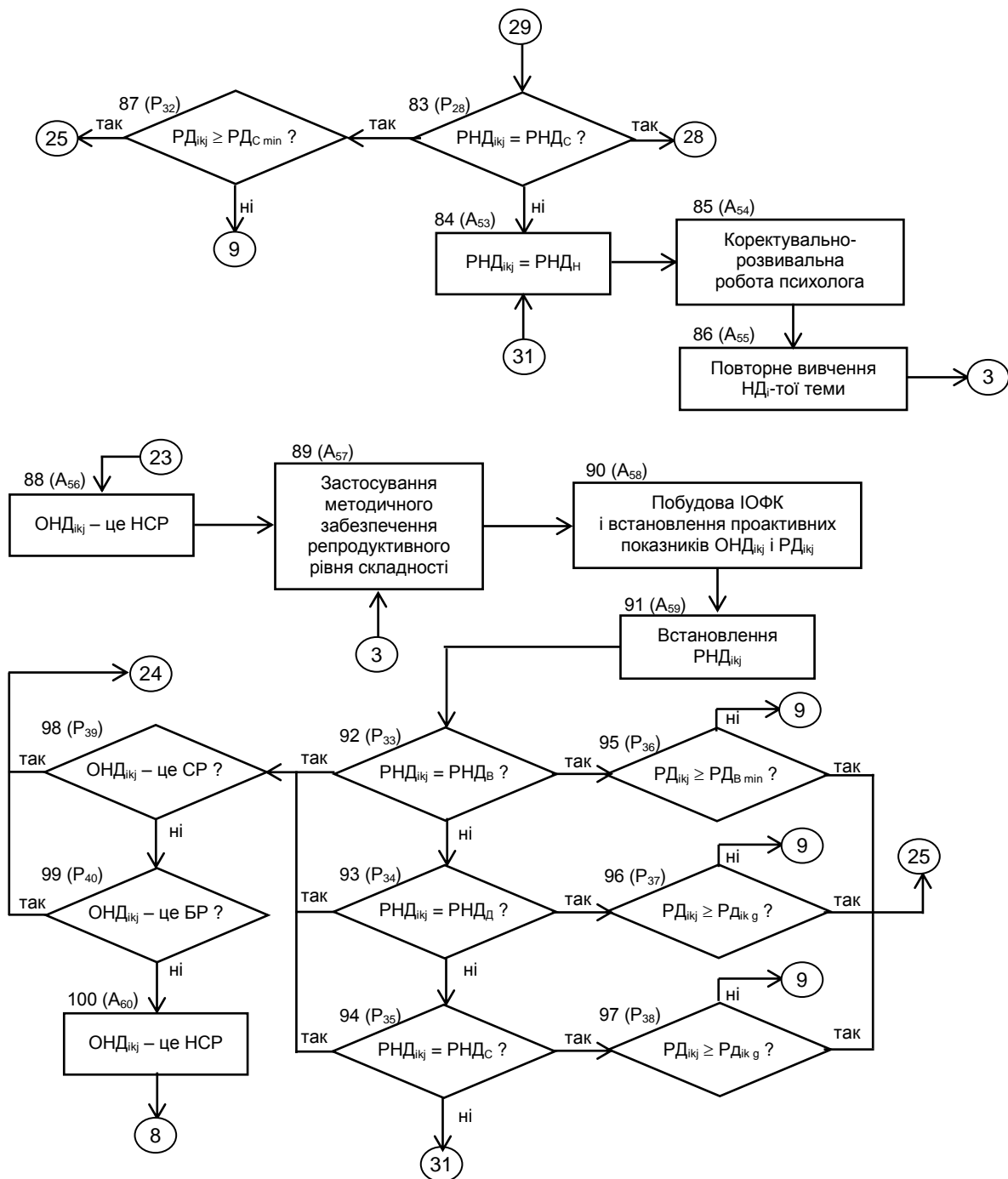


Рис. 5.4. Алгоритмічна модель досягнення синергетичного ефекту в процесі управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості (завершення рис. 5.1 – рис. 5.3)

- врахуванні досягнутих показників РАО (РНД) учнів і прив’язка до них показників РД (табл. 5.1);
- постійне залучення психолога для моніторингу і проведення коректувально-розвивальної роботи з учнями незалежно від успішності навчання;
- орієнтація лише на поточні результати навчальної діяльності без прив’язки до успішності попереднього навчання;
- прагнення забезпечити позитивні результати навчання шляхом варію-

вання складності навчальних завдань і збільшення тим самим мотивації учня на досягнення успіхів у навчанні, а отже – і до виконання більш складних завдань;
 – обґрунтованістю висновків щодо необхідності вдосконалення навчально-методичних матеріалів та методики психологічного забезпечення навчання як по окремій НД, так і по навчальній програмі в цілому тощо.

Таблиця 5.1

**Критерії, що були застосовані у алгоритмі розвитку академічної обдарованості
 (спираючись на нормативи МОН України)**

№ з/п	Шкала оцінювання знань	Рівні навчальних досягнень / рівні домагань, бали			
		високий, творчий	достатній, конструктивно-варіативний	середній, репродуктивний	низький, початковий, перцептивно-продуктивний
1	2	3	4	5	6
1	12-тибальна	$RНД_B \geq 10$	$7 \leq RНД_D \leq 9$	$4 \leq RНД_C \leq 6$	$1 \leq RНД_H \leq 3$
		$RД_B \geq 10$	$7 \leq RД_D \leq 9$	$4 \leq RД_C \leq 6$	$1 \leq RД_H \leq 3$
2	100-бальна	$RНД_B \geq 90$	$75 \leq RНД_D \leq 89$	$60 \leq RНД_C \leq 74$	$0 \leq RНД_H \leq 59$
		$RД_B \geq 90$	$75 \leq RД_D \leq 89$	$60 \leq RД_C \leq 74$	$0 \leq RД_H \leq 59$

Розглянемо закономірності функціонування алгоритму.

1. Спочатку в алгоритм вводяться:

– блок 1 на рис. 5.1 – формально позначає початок організації особисто-орієнтованого розвитку АО тих, хто навчається»

– блок 2 на рис. 5.1 – кількість учнів, які охоплюються особистісно-орієнтованим навчанням, кількість НД, якими вони мають опанувати та кількість навчальних тем з кожної НД.

Відразу ж зауважимо, що архітектоніка викладання НД відповідно до навчального плану, чи окремих тем з певної НД будується за пропонованими нами рекомендаціями системно-кібернетичної організації простору знань, що докладно обґрунтовані у працях [17; 26; 180];

– блок 3 на рис. 5.1 – наповнюється методичним забезпеченням НВП – тести, методика викладання НД; критерії оцінювання РНД тощо.

2. По нашій методиці, яку було детально розглянуто у підрозділах 3.1, 3.2, послідовно для кожного j -го учня і для кожної i -ої НД ($НД_i$) встановлюються кваліметричні показники $ОНД_{ij}$ і $РД_{ij}$ [8; 12; 59; 67; 101; 181 та ін.], які узагальнюються для подальшого порівняння індивідуальних і групових результатів навчання (блоки 6, 7 на рис. 5.1).

Наведена деталізація пов'язана з тим, що зазначені кваліметричні показ-

ники не є сталими, а ставлення до НД через демонстрацію цих показників залежить від особистих уподобань учня та бачення ним перспектив подальшого застосування накопиченого потенціалу ЗУН в певному ЗО.

3. Оскільки було обґрунтовано, що схильність до ризику свідчить про мотивацію старшокласників на досягнення успіху у навчанні і характеризує високу навчальну активність учня, а несхильність до ризику – про мотивацію на запобігання невдач у навчанні, що характеризує низьку навчальну активність учня, то реалізація алгоритму в загальному випадку має призвести до реалізації ланцюжка (1.3). Тому перед вибором складності навчального забезпечення з кожної НД і контрольних завдань до неї вирішується логічне питання щодо виявленої ОНД_{ij} випробуваного учня j (блок 12 на рис. 5.1, блоки 71 на рис. 5.3 та блок 88 на рис. 5.4) та значення його проактивного РД_{ij} з цієї ж НД (блоки 13 - 15 на рис. 5.1).

Складність методичного забезпечення і контрольних завдань вибирається з співвідношення, поданого у табл. 5.2.

Таблиця 5.2

**Критерії вибору складності методичного забезпечення
і складності навчальних завдань**

№ з.п.	Показники основних навчальних домінант / рівнів домагань	Складність методичного забезпечення і контрольних завдань
1	2	3
1	ОНД _{СР} / РД _В	Високий, творчий рівень складності
2	ОНД _{БР} / РД _{К-В}	Конструктивно-варіативний, достатній рівень складності
3	ОНД _{НСР} / РД _С	Середній, репродуктивний рівень складності
ПРИМІТКА: СР – схильність до ризику, БР – байдужість до ризику, НСР – несхильність до ризику; В – високий (творчий) рівень, К-В – конструктивно-варіативний (достатній) рівень, С – середній (репродуктивний) рівень		

Ще раз зауважимо, що кількісні показники РНД і РД вибираються з табл. 5.1. Таким чином, алгоритм орієнтований на досягнення учнем БКР у навчанні, тобто набуття такого потенціалу його ЗУН, якій дорівнює щонайменше певній «прохідній» (мінімально потрібній) величині, навіть якщо при цьому синергетичного ефекту не буде досягнуто.

4. Приймається, що синергетичний ефект досягається, якщо результати навчання задовольняються прийнятим критеріям синергетичності, незалежно від досягнутого учнем РАО.

5. Досягнення синергетичного ефекту розглядається на рівні окремої теми певної НД, усієї НД в цілому та на рівні навчальної програми, що охоплює усі НД, передбачені навчальним планом для опанування учнями. Причому мова йде як про окремого учня, так і про навчальну групу в цілому.

6. Якщо окремий учень досяг синергетичного ефекту з більшістю навчальних тем певної НД (блок 41 на рис. 5.2), то вважається, що синергетичний ефект в цілому досягнутий по всій НД (блок 42 на рис. 5.2).

Якщо цей учень досяг синергетичного ефекту під час опанування більшістю НД, передбачених навчальною програмою (блок 49 на рис. 5.2), то приймається, що синергетичний ефект по цій програмі ним в цілому досягнутий (блок 50 на рис. 5.2). І навіть за таких умов він має поспілкуватися зі шкільним психологом для налаштованості на подальше навчання (блок 51 на рис. 5.2).

7. Якщо синергетичного ефекту при вивченні окремої теми певної НД досягти не вдалося (блок 37 на рис. 5.1), однак результати контролю знань задовольняють прийнятим критеріям (табл. 5.1), то переходу до наступної теми цієї НД (логічний блок 39 на рис. 5.2) передують розвивально-коректувальна робота психолога (блок 38 на рис. 5.2).

8. Якщо більшість членів навчальної групи досягла синергетичного ефекту у розвитку РАО під час вивчення окремої теми певної НД, а також цієї НД в цілому (блок 57 на рис. 5.2), чи узагальнений РНД /РАО учнів – синергетиків більше за узагальнений РНД / РАО учнів, які не досягли синергетичного ефекту під час вивчення і-тої НД (блок 56 на рис. 5.2), то робиться висновок про досягнення синергетичного ефекту в групі в цілому (блок 58 на рис. 5.2) і має здійснюватися перехід у навчанні і подальшого аналізу до наступної НД, передбаченої навчальним планом.

9. Якщо синергетичного ефекту під час опанування і-тої НД навчальною групою в цілому досягти не вдалося, то має бути:

або вдосконалено відповідне навчально-методичне забезпечення цієї дисципліни (блок 60 на рис. 5.2), включаючи заміну самого педагога;

або вдосконалено психологічне забезпечення навчання, включаючи заміну самого психолога.

10. Якщо більшість членів навчальної групи опанувала більшістю НД, передбачених навчальним планом з демонстрацією синергетичного ефекту (логічний блок 65 на рис. 5.3), чи узагальнений показник РНД учнів-синергетиків буде більшим за відповідний показник інших членів цієї навчальної групи (логічний блок 66 на рис. 5.3), то робиться висновок, про синергетичну властивість застосовуваної програми навчання (блок 67 на рис. 5.3). Якщо навпаки, – висновок про недосягнення в цілому синергетичного ефекту при реалізації програми навчання (блок 68 на рис. 5.3). За таких умов здійснюється вдосконалення вже навчально-методичного забезпечення програми навчання (блок 69 на рис. 5.3), або вдосконалення психологічного забезпечення програми навчання (блок 70 на рис. 5.3).

11. Усі вдосконалення навчально-методичного і психологічного забезпечення окремої теми НД, всієї НД чи програми навчання в цілому в режимі online поступають у відповідний інформаційний банк (блок 3 на рис. 5.1) і опера-

тивно застосовують в навчальному процесі. Таким чином, йдеться не лише про синергетичний, але ж і про адаптивний алгоритм особистісно-орієнтованого розвитку АО тих, хто навчається. Що вигідно його відрізняє від інших подібних алгоритмі (моделей) навчання.

12. Алгоритм ураховує усі теоретично-можливі варіанти співвідношення типів ОНД, величин РД і можливих РАО / РНД, що досягаються і демонструються тим, хто навчається, в процесі його реалізації тощо.

Привертаємо увагу шановних читачів-користувачів цього методичного посібника, що розглянутий алгоритм досягнення синергетичного ефекту в процесі особистісно-орієнтованого управління розвитком АО учнів може бути доопрацьований, виходячи з особистого досвіду педагогічної праці, спираючись на новітні досягнення педагогічної науки, зміни критеріїв оцінювання РНД тощо. Однак, займаючись його вдосконаленням, слід привертати увагу до необхідності суворого дотримання відповідних критеріїв-вимог до алгоритмів, що були розглянуті у параграфі 5.1.

5.3. Узагальнення досвіду управління розвитком академічної обдарованості і виховання в гуманістичних (не освітянських) системах

Динамічний розвиток вітчизняної освітянської системи має відбуватися, у тому числі й за рахунок запозичення позитивного досвіду розвитку АО в гуманістичних, однак не освітянських системах. У зв'язку з цим було б доцільно розглянути технології і рекомендації, запропоновані ІСАО, провідними авіаційними установами, авіакомпаніями світу, вченими та фахівцями для підготовки авіаційних операторів «переднього краю» (членів льотного екіпажу, насамперед, - пілотів, диспетчерів управління повітряним рухом), які безпосередньо впливають, як позитивно, так і негативно, на забезпечення належного рівня безпеки польотів. Така увага саме до авіації є не випадковою і пояснюється тим, що на сьогодні ця галузь людської діяльності акумулювала у собі майже усі досягнення сучасної науки. Тому зовсім не випадково на світовому ринку:

- 1 кг сучасного літака має вартість \$ 2000;
- 1 кг автомобіля - \$ 15;
- 1 кг пателень - \$ 1 ...

Більш того, в авіації знайшли широке розповсюдження тих самих досліджень впливу ЛЧ на ПР, зокрема РД, нечіткі оцінки ризиків, а також основні домінанти ПР, звані в педагогіці ОНД [209]. Авіаційний ж досвід було узагальнено для потреб дидактики у працях [239 - 241]. Розглянемо його докладніше. Насамперед, слід вказати на чинники, що перешкоджають процесу професійної підготовки льотного складу:

- атмосфера недоброзичливості у взаємовідносинах того, хто навчається і пілота-інструктора, що виявляється в завищених, на думку курсанта, вимогах з боку пілота-інструктора і, відповідно, занижених оцінках результатів підготовки;

- байдужість курсанта до послідовності ускладнення операцій при освоєнні курсу (таких осіб цікавить лише кінцевий результат або підсумковий документ);

- нестача інтересу слухача до предмета, зумовлена пригніченим настроєм, особистими проблемами, поганим викладанням, неприязню до інструктора, небажанням вчитися;

- почуття страху, викликане різними причинами, та інші.

Нескладно переконатися, що якщо замінити пілота-інструктора на шкільного педагога, а курсанта – на звичайного учня, то наведений перелік перешкоджаючих чинників повністю відповідає реаліям НВП.

У деяких випадках недостатній прогрес у навчанні може бути зумовлений причинами, пов'язаними особисто зі слухачем (учнем, курсантом, студентом):

- нездатністю того, хто навчається, сприймати велику кількість інформації за короткий час;

- нездатність завчити осмислену інформацію при сильних впливах попередніх навичок і знань;

- нездатність займатися відразу декількома справами, працювати з новим незвичайним матеріалом, моральне і емоційне перевантаження того, хто навчається;

- нестача необхідних професійно-важливих здібностей.

Тому в ІКАО та провідних авіакомпаніях світу розроблені рекомендації щодо врахування ЛФ в процесах професійної підготовки льотного складу і забезпеченні в максимальній мірі ефективності діалогового режиму «інструктор – курсант». Розглянемо найбільш важливі з них.

Люди відрізняються один від одного організацією нервово-психічної діяльності (типологічними особливостями (темпераментом), передусім). Такого роду відмінності вимагають різноманітного підходу до організації навчання (табл. 5.3).

На теперішній час в переважній більшості держав-членів ІКАО затвердилася думка про те, що в льотному навчальному закладі вихователям, викладачам, інструкторському персоналу не можна бути поблажливими. Програма професійної підготовки має передбачати сувору дисципліну, якщо переслідується мета підготовки саме висококваліфікованих фахівців з почуттям відповідальності. Якщо курсант за своїми особистими якостями або мірою технічної підготовленості не відповідає визначеним вимогам, то мають бути прийняті негайно дійові заходи. Однак особливу увагу потрібно приділяти недисциплінованим слухачам.

**Рекомендації інструктору щодо врахування організації
нервово-психічної діяльності тих, хто навчається**

Відмітні ознаки	Підхід, що рекомендується при навчанні
Ф Л Е Г М А Т И К И	
Полохливий і замкнений	задавати більше питань
	у розмовах переконувати в успіхах
	частіше відмічати успіхи
Терплячий, який вибачається, дуже стурбований або нервовий	більше підбадьорювати
	створювати ситуацію, яка зміцнює почуття впевненості в собі
	шукати причину невпевненості
Тихий, пасивний, мовчазливий, упереджений	Шукати причини (може не вистачає впевненості в знаннях і здібностях, занадто високі вимоги до себе)
“Так, зрозуміло”, але через хвилину “забув”	шукати причину неспокою (можливо, той, хто навчається, не може признатися, що не зрозумів)
	необхідно особливо ретельно дотримуватись послідовності ускладнення задач (принцип “листяного пирога”)
С А Н Г В І Н І К И	
“Середній” пілот	Слідувати звичайній методиці
Активний і впевнений	Необхідно заохочувати, але уникати формування зайвої самовпевненості
Жартун	Обмежувати відвернення від матеріалу того, хто навчається, враховуючи, що за маскою жартуна може переховуватись неспокій, невпевненість
Х О Л Е Р И К И	
Людина, яка цікавиться більше питаннями “Що?” і “Як?”, ніж “Навіщо?”	навчати в плані практичного застосування навичок і матеріалів
	дозволяти і заохочувати отримання інформації від інших осіб, які навчаються
Активний, прагнучий до відповідей на всі питання	підбадьорювати, але уникати формування зайвої самовпевненості
	стримувати, не дозволяти придушувати інших
	ставитись до нього м'яко, щоб не викликати невпевненості в собі
Нетерплячий, думає про те, що буде, замість того, щоб дотримуватись думки інструктора	провести тренування за правилом “листяного пирога”, починаючи кожний раз спочатку і поступово ускладнюючи вправи
	пояснювати, чому чергова стадія навчання є основою для наступної
	виділити в окрему групу, якщо нетерпіння пояснюється різною швидкістю засвоєння матеріалу в групі
	збільшувати темп навчання при достатніх навичках тих, хто навчаються
Самовпевнений, “пихатий”, дуже балакучий, агресивний і образливий	потребує індивідуального навчання
	уникати конфліктів
	відчувати від зайвої самовпевненості (можлива переоцінка своїх здібностей)

По-перше, небезпечні стратегії поведінки, оперативного мислення та ПР, до яких віднесено ігнорування (недовір'я, нетерпимість до авторитетів, недисциплінованість), імпульсивність, невразливість, самовпевненість (лихацтво, схильність до поза ситуативного ризику), покірність (смиренність) є найхарактернішими ірраціональними показниками якостями професійних розумових здібностей пілотів, які добре пояснюють неадекватність і помилковість відповідних реакцій людини у будь-якій галузі її діяльності. Ознаки цих небезпечних стратегій подано в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Небезпечні стратегії (якості, типи, відношення) оперативного мислення, поведінки та прийняття рішень

Якості	Ознаки якості
ІГНОРУВАННЯ: недовіра, нетерпимість до авторитетів: "Ніхто мені не указ! Не командуйте!"	Ця якість проявляється в людей, які не терплять, щоб хтось їм вказував, що робити. Людина, яка так думає, буває обурена тим, що хтось нею командує або підказує, яким правилам та нормам вона має відповідати.
ІМПУЛЬСИВНІСТЬ: "Роби ж що небудь скоріше!"	Така послідовність думок спостерігається у людей, які часто почувають необхідність щось негайно зробити. Вони не зупиняються, щоб проаналізувати підстави власних дій, не вибирають кращий варіант, але роблять перше, що приходить їм в голову
НЕВРАЗЛИВІСТЬ: "Зі мною нічого не може трапитись!"	Багато людей вважає, що всі нещастя трапляються з іншими, а з ними нічого подібного трапитись не може. На рівні знання вони розуміють, що це може трапитись з кожним, але якась внутрішня впевненість не дозволяє їм відносити це знання до себе. Людина, яка так вважає, з великою вірогідністю може потрапити в ризиковану ситуацію.
САМОВПЕВНЕНІСТЬ, схильність до ризику, лихацтво: "Це я можу!"	Йдеться про людей, які завжди намагаються довести собі або іншим, що вони більш здібні, ніж про них думають чи можуть подумати. Вони доводять це, ризикуючи та намагаючись справити необхідне враження. Існують також люди, які самоутверджуються в ситуації ризику.
СМИРЕННІСТЬ (покірність): "Навіщо? "А який зиск?"	Люди, які так думають, не приписують собі заслуг в тому, що з ними відбувається. Коли добре, вони думають: "Повезло!" Коли погано, приписують це невезінню. Вони схильні дозволяти діяти іншим, часто можуть щось зробити "за компанію" або підкоритись навіть безглуздим вимогам.

Розробка відповідних антидотів для корекції небезпечних якостей здійснюється у відповідності до рекомендацій, що подані в табл. 5.5.

По-друге, недисципліновані курсанти (а як показує досвід навчання учнів і студентів) часто виявляються здібними учнями.

Загальні антидоти для нейтралізації небезпечних стратегій поведінки, оперативного мислення та прийняття рішень

Характер небезпечних стратегій	Психологія притаманної поведінки та мислення	Антидот
Ігнорування	"Правила існують для когось іншого!"	"Дотримуйтесь правил, вони звичайно слухні!"
Імпульсивність	"Я повинен діяти зараз, немає часу!"	"Не так швидко! Спочатку поміркуй!"
Невразливість	"Зі мною нічого не може трапитись!"	"Це може відбутись з кожним!"
Самовпевненість	"Я вам покажу" Я можу це зробити!"	"Ризикувати нерозумно!"
Покірність	"Навіщо? Який сенс? Яка користь?"	"Я не є безпорадним! Я можу зробити щось інше, знайти інший варіант рішення!"

Найбільш поширені типи недисциплінованих курсантів-пілотів

Умовна позначка	Характеристика
a	Не визнає колективних дій, не виконує вказівки, робить все по-своєму, не робить спроб допомогти інструктору або товаришам, ухиляється від роботи
b	«Прискіпливий», який вважає, що все неправильне: критикує систему навчання, обладнання і взагалі все, що бачить і чує
c	Безвідповідальний, безтурботний, недбалий в експлуатації обладнання, неохайний в побуті, нетактовний з людьми
d	Вороже настроєний, причепливий, завжди готовий до сварки, шукає її
e	Надміру наполегливий, прагнучий будь-якою ціною, навіть за рахунок товаришів, виконати доручене, вкрай егоїстичний. Цей тип не обов'язково відрізняється задиристістю
f	Той, хто марно витрачає час, ледачий, який базикає, працює ліниво і повільно
g	Боязливий, який боїться своїх товаришів і інструктора, працює один, боїться просити допомоги і не прагне до успіху
h	Незацікавлений, завжди неуважний і нудьгує
i	"Всезнайко", який бачить мало користі в заняттях, вважає, що його система підготовки найкраща, сам собі інструктор, багатомовний і гучний
j	Повільний, якому завжди не вистачає часу закінчити роботу, хоч завжди виконує все, що потрібно
k	Неуважний, у якого думки завжди сконцентровані не на предметі вивчення і який плутає реальне з вимислом

Різке зауваження, необачність, особливо в присутності інших, рідко дає бажаний результат і викликає образу і ворожість. Набагато краще поговорити з тим, хто навчається, віч-на-віч. Перед обговоренням порушення інструктор повинен з'ясувати у того, хто його скоїв, причину порушення, особливо чинники,

які сприяли події. Після такої бесіди, якщо необхідно, повинне бути накладене відповідне стягнення. Вказуючи порушнику на його неправильну поведінку, дуже важливо примусити його відчувати, що в наступний раз йому уникнути від покарання, що його чекають відповідні заходи виховання, і що визнання провини не принижує його гідності. Крім того, інструктор повинен дати зрозуміти, що він готовий допомогти тому, хто провинився, виправитися. Така розмова не повинна закінчуватися доганою, коротка бесіда на відвернені теми допоможе курсанту переконатись, що питання вичерпане і що інструктор не має проти нього зла. Найбільш поширені типи недисциплінованих курсантів-пілотів і їх індикатори подані в табл. 5.6.

Таблиця 5.7

Рекомендації для роботи з недисциплінованими курсантами

№ з/п	Заходи, що пропонуються	Тип тих, хто навчаються									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	З'ясувати підготовку	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Давати більше індивідуальних завдань	-	-	-	-	-	-	×	-	-	×
3	Пояснювати, чому отримані погані результати	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
4	Показати шляхи поліпшення	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Бути терплячим при виправленні помилок	-	-	-	-	-	-	×	-	-	×
6	Не дозволяти відхилятися від відповідальності	×	-	×	-	-	0	-	-	×	-
7	Забезпечувати умови для успішного виконання завдання	-	-	-	-	-	-	0	×	-	×
8	Встановити суворий контроль за роботою	×	-	0	-	0	×	-	-	×	-
9	Поговорити персонально	×	×	-	×	-	×	×	×	-	×
10	Пояснити, чого від нього чекають	×	-	0	0	0	×	-	×	×	-
11	Вислухати скарги і визначити обґрунтованість	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Закликати до чесності	0	0	-	×	-	-	-	-	-	-
13	Змінити місце роботи напарників	-	-	0	0	-	-	0	-	-	-
14	Давати більше роботи	-	-	-	-	×	-	-	×	-	-
15	Давати менше роботи	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
16	Збільшувати відповідальність	×	-	-	-	-	-	-	0	0	-
17	Давати більш важкі завдання	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-
18	Зажадати довести свої здібності	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-
19	Давати працювати індивідуально	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-
20	Дати можливість працювати з товаришами	-	-	-	-	-	-	×	0	-	-
21	Повідомляти про успіхи	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Існує, безумовно, багато інших типів, що об'єднують у собі риси, які перераховані в табл. 5.6. Через велику кількість індивідуальних відмінностей в ній виділяються тільки типи, які найчастіше зустрічаються. Не можна, звичайно, передбачити поради на всі можливі випадки, тому що засіб, який був ефективним одного разу, не може розглядатися як панацея. До кожного окремого випадку потрібно підходити індивідуально і шукати рішення, виходячи з досвіду вже здійснених помилок. У табл. 5.7 пропонуються деякі заходи, які можуть допомогти пілотів-інструкторів з труднощами в роботі з недисциплінованими особами, які навчаються.

Зауважимо, що у табл. 5.7 введено такі позначки:

0 – загальні заходи, що рекомендуються;

× – варіанти впливу, що найбільш підходять у кожному окремому випадку

Слід зауважити, що зазначений перелік характерних рис недисциплінованості стосовно НВП був доведений до 21 позиції і у працях [8, 12] проведені системні дослідження небезпеки прояву в освітніх системах в цілому.

Таблиця 5.8

Рекомендації інструктору щодо реакції на поведінку тих, хто навчається

Поведінка тих, хто навчається	Дії інструктора
Той, хто навчається, пасивного типу	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ стає мовчазним ◆ може втратити впевненість в собі ◆ відмовляється від обговорення ситуації ◆ виявляє ознаки стресу ◆ прагне до самоти ◆ мислення може загальмуватись 	Заохочувати дискусії по вправі, яка виконується, намагатися шляхом навідних питань отримати висновки щодо помилок, які були скоєні
	Добитися розуміння правильних дій і автоматизації їх виконання
	Прагнути до взаєморозуміння, підбадьорювати
	Давати додатковий час на підготовку до польоту
Той, хто навчається, активного типу	
<ul style="list-style-type: none"> ◆ стає балакучим ◆ стараючись аргументувати труднощі, що виникли, критикує все і вся, крім себе ◆ посилається на те, що “ніхто не говорив” ◆ апелює до вищих інстанцій ◆ звинувачує інструктора, але заочно ◆ аналізує курс на предмет його цінності 	<p>Не вплутується в суперечку</p> <p>На фактах, шляхом демонстрації виконання показувати помилки того, хто навчається</p> <p>Охолоджувати ситуацію, переконувати м'яко, але настирливо</p> <p>Ніколи не треба втрачати контроль над собою</p> <p>Аргументовано відстоює правильність своєї позиції і методики, що застосовується, якщо є в цьому упевненість</p>

Невдачі в навчанні або перенавчанні можуть виникнути і на основі ситуації, зумовленої рядом таких причин:

- програма навчання або перенавчання складена невірно;
- той, хто навчається, не може справитись з процесом підготовки;
- інструктор не може визначити необхідний індивідуальний підхід до того, хто навчається.

При порівнянні темпів формування навичок тих, хто навчаються, в льот-

ній групі можуть відмічатися труднощі і невдачі. Курсанти з різними нервово-емоційними характеристиками по-різному реагують на ситуацію. Різним повинен бути і підхід пілота-інструктора (табл. 5.8).

Таблиця 5.9

Рекомендації по організації професійної підготовки курсантів-пілотів в залежності від технічних засобів навчання, що використовуються

Особливості поведінки того, хто навчається	Задачі і методи роботи інструктора, що рекомендуються
1	2
1. Організаційний період. Наземна підготовка	
Вивчає обладнання нового для себе літака, закладає основу для нових знань і навичок, потребує допомоги інструктора, відчуває себе напружено, особливо при наближенні опитів і заліків	<ul style="list-style-type: none"> ◆ шукати шляхи налагодження контакту з тим, хто навчається (необхідне терпіння, упевненість, компетентність в питанні, що вивчається) ◆ сприяти активній роботі тих, хто навчаються, відноситись до них дружньо, розуміти їх труднощі
2. Тренування на спеціалізованих тренажерах	
Перевіряє правильність інформації, яка отримується при наземній підготовці, тренується у використанні нового обладнання. Отримує задоволення при успіху, відчуває необхідність в допомозі інструктора, демонструє перед ним старанність і прагнення до успіху, може виявляти нетерпіння. Бажання прискорити процес освоєння, стає нервовим при наближенні заліків	<ul style="list-style-type: none"> ◆ виявляти терпіння ◆ надавати активну допомогу ◆ дозволити тому, хто навчається, помилятися ◆ прагнути шляхом пояснення і показу відучити від помилок до переходу на комплексний тренажер ◆ старатися не говорити директивно ◆ приділяти увагу труднощам, які виникають у того, хто навчається, виявленню їх причин ◆ залишатися дружнім, уважним до того, хто навчається
3. Тренування на комплексному тренажері	
Знайомиться з новими операціями, які пов'язують роботу з обладнанням, з управлінням польотом (потрібні натренованість, вправність), потребує допомоги інструктора, однак може виявляти невдоволення при підвищеній увазі до себе, запам'ятовує без аргументації повчання інструктора, порівнює сформовані навички з такими, які потрібні, шукає невідповідність і її причини, може прощати собі помилки, що допускаються	<ul style="list-style-type: none"> ◆ продовжувати керувати виконанням кожної вправи ◆ постійно освіжати знання того, хто навчається про розміщення важелів управління підсистемами і порядком їх використання, застосовуючи різні ввідні ◆ старатися менше втручатися в дії того, хто навчається, привчаючи його до самостійності ◆ заохочувати дискусії ◆ демонструвати компетентність
4. Польоти на навчально-тренувальних літаках	
Відмічається прогрес в навичках. Швидше закріплюються навички, які формуються в останню чергу. Можлива зміна думки, яка виникає в процесі тренування на тренажерах. Нові навички застосовуються з пересторогою, згодом зміцнюється впевненість в собі. Досягнутий необхідний рівень дозволяє перейти до самостійної роботи, при цьому з'являється прагнення досягнути на новому літаку рівня майстерності, що був на попередньому. Все частіше ухвалює самостійні рішення, приховує свої думки і труднощі від інструктора	<ul style="list-style-type: none"> ◆ в ході тренувальних польотів все частіше відходити на другий план і втручатися в управління лише тоді, коли це абсолютно необхідно ◆ в повному обсязі виконувати обов'язки другого пілота, якщо це передбачене завданням враховувати, що можливі зіткнення особистого плану, дотримуватись такту і терпіння, уникати грубощів і сарказму ◆ критика повинна бути дружньою і конструктивною ◆ не квапити того, хто навчається, при виконанні операцій, це дається практикою
5. Підсумковий екзамєн і допуск до самостійних польотів	
Відчуває полегшення, пілот-інструктор не потрібен. Як екзамєнатор він являє собою загрозу, може виникнути атмосфера антагонізму, після екзамєну почуття притуплене або зникає	<ul style="list-style-type: none"> ◆ розуміти відповідальність моменту для того, хто навчається ◆ прагнути пом'якшити напруження, дотримуватися вимогливості ◆ прагнути запам'ятатися тому, хто навчається як друг, що надав допомогу в подоланні професійних труднощів, компетентний, чесний, респектабельний

У зв'язку з використанням різноманітних технічних засобів навчання для формування професійних навичок, змінюється характер поведінки тих, хто навчаються. Тому необхідно відповідно змінювати і методику роботи пілота-інструктора (табл. 5.9).

При організації навчання велике значення потрібно надавати самокритичності. Аналіз недбалих результатів і невдач дозволяє виявити їх причини і скоректувати процес підготовки відповідним чином для його поліпшення. Зміни можуть торкатися самої програми, методики її реалізації, часу, що відводиться на підготовку.

Заслужують уваги методи спілкування в колективі інструкторів, незалежність їх поведінки від стресу, загальна доброзичливість і прагнення до успіху. Пілоти-інструктори при реалізації програми професійної підготовки курсантів мають дотримуватися загального стандарту, щоб не вносити плутанини в знання і навички слухачів. З цією метою доцільно використати дані відеозапису, які можуть бути корисні при тренуванні самих пілотів-інструкторів, а також при розборі процесу навчання, яке проводиться на раді інструкторів. Груповий досвід може допомогти кожному пілоту-інструктору подолати труднощі, які виникають.

Неправильні («хибні») навички у тих, хто навчаються, можуть бути зумовлені і зайвою лояльністю до помилок, поблажливістю до досвіду попередньої роботи, панібратством. У разі несумісності характерів тих, хто навчається, і інструктора, доцільна заміна останнього.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ТА ЗАВДАННЯ

1. Що таке алгоритм і чому управління розвитком АО для досягнення синергетичного ефекту доцільно здійснювати саме за допомогою алгоритму?

2. Яким критеріям має задовольняти алгоритм розвитку АО, в чому полягає їх принциповий для НВП зміст?

3. Детально проаналізуйте алгоритм розвитку АО, поданий на рис. 5.1 – 5.4 і накресліть шляхи його подальшої оптимізації.

4. Пройдіть тестування і з'ясуйте, чи знаєте ви основи алгоритмізації навчального процесу, яким ви керуєте. Набуті вами навички допоможуть якісно розбудовувати потрібні для керування НВП алгоритми.

4.1. Алгоритмом можна вважати:

- опис рішення кубічного рівняння;
- розклад занять в школі;
- технічний паспорт з експлуатації ПЕОМ;
- список учнів у класному журналі;

4.2. Як називається властивість алгоритму, яка визначає, що цей конкретний алгоритм може бути застосовуваним для рішення цілого кластеру задач?

- зрозумілість;
- визначеність;
- результативність;
- масовість.

4.3. Як називається властивість алгоритму, що означає, що він завжди призводить до результату через, нехай дуже велику, але ж кінцеву кількість кроків?

- дискретність;
- зрозумілість;
- результативність;
- масовість.

4.4. Як називається властивість алгоритму, що означає, що шлях вирішення завдання визначено цілком однозначно, і що на будь-якому етапі не допускаються ніякі двозначності і недовомки?

- дискретність;
- зрозумілість;
- визначеність;
- результативність.

4.5. Найбільшу наочність мають такі форми запису алгоритму:

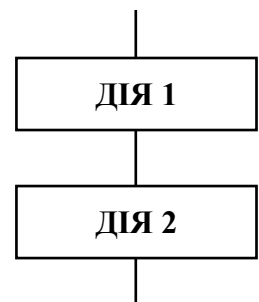
- вербальні;
- рекурсивні;
- графічні;
- порядковий запис.

4.6. Великою цілою типу є:

- кількість учнівських столів в класі;
- зріст людини;
- марка автомобіля;
- площа країни.

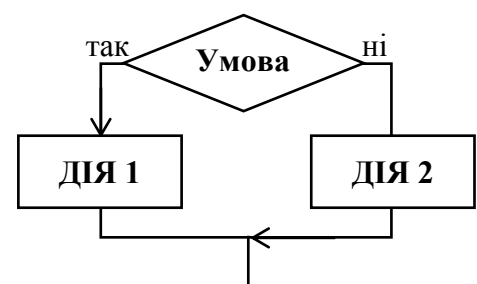
4.7. До якого виду алгоритмів можна віднести алгоритм, схема якого подана праворуч?

- лінійний;
- розгалужений;
- циклічний;
- допоміжний.



4.8. До якого виду алгоритмів можна віднести алгоритм, схема якого подана праворуч?

- лінійний;
- такий, що розгалужується з неповним



розгалуженням;

- такий, що розгалужується з повним розгалуженням.
- циклічний.

4.9. До якого виду алгоритмів можна віднести алгоритм, схема якого подана праворуч?

- цикл з параметром;
- цикл з заданою умовою продовження роботи;
- цикл з заданою умовою завершення роботи;
- цикл з заданою кількістю повторів.

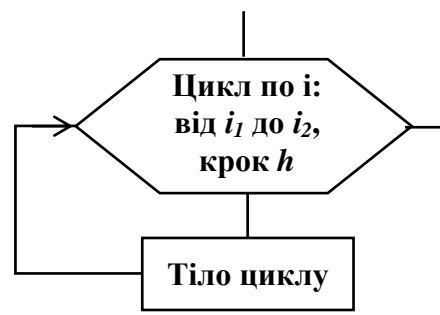


4.10. Як називається властивість алгоритму, що означає, що він заданий за допомогою таких приписів, які виконавець може сприймати і за якими може виконувати необхідні дії?

- дискретність;
- зрозумілість;
- результативність;
- масовість.

4.11. До якого виду алгоритмів можна віднести алгоритм, схема якого подана праворуч?

- цикл з заданою умовою продовження роботи;
- цикл з заданою умовою завершення роботи;
- цикл з пост умовою;
- цикл з заданою кількістю повторів.

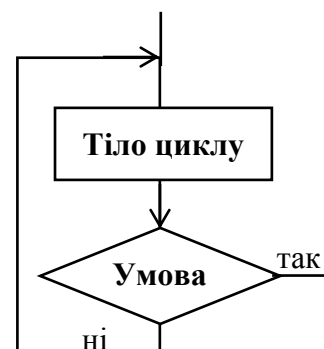


4.12. До якого виду алгоритмів можна віднести алгоритм, схема якого подана праворуч?

- цикл з заданою умовою продовження роботи;
- цикл з заданою умовою завершення роботи;
- цикл з заданою кількістю повторів;
- цикл з пост умовою.

4.13. Як називається властивість алгоритму, що визначає, що шлях вирішення задачі розділений на окремі кроки?

- дискретність;
- визначеність;
- результативність;
- масовість.



4.14. Величини, значення яких змінюються в процесі виконання алгоритму, називаються:

- постійними;
- константами;
- змінними;
- табличними.

ВИСНОВКИ ТА ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Таким чином, оглядаючи зміст цього методичного посібника можна зробити узагальнений висновок про дійсну наявність у ньому науково-обґрунтованих і дієвих рекомендацій з досягнення синергетичного ефекту в процесі розвитку АО в тих, хто навчається. До окремих частинних складників цих рекомендацій, які мають, на думку авторів, найбільшу значущість, слід віднести такі.

1. Проведенню особистісно-орієнтованого навчання з орієнтацією на досягнення синергетичного ефекту має передувати ретельно досліджена і обґрунтована архітектоніка викладення тематики кожної НД, а також архітектоніка викладання цих НД у межах відповідного навчального плану.

2. Виникнення синергетичного ефекту в процесі розвитку АО має супроводжуватися кількісно-якісними змінами в показниках, що характеризують вплив ЛЧ на ПР у НВП і пояснюються діалектичним спіралеподібним законом розвитку РАО. Обґрунтовано, що ознаками-індикаторами зазначених змін є показники:

– ОНД, динаміка яких (несхильність до ризику → байдужість до ризику → схильність до ризику) свідчить як про збільшення мотивації на досягнення успіху у навчанні, так і про впевненість тих, хто навчається у набутих ЗУН. Саме тому схильні до ризику учні прагнуть отримати додаткове питання, щоби покращити результати оцінювання їх РНД, а несхильні до ризику учні ухиляються від додаткових питань і погоджуються з оцінкою пропонованою педагогом за результатами їх відповіді, якщо ця оцінка не менше встановленого «прохідного бала»;

– РД які адекватно характеризуються СО учнів і є системоутворюючим чинником їх особистості. Зазначені РД мають мати позитивну динаміку зростання за умов, що складність навчальних завдань є сталою.

Слід мати на увазі, що про виникнення синергетичного ефекту у загальному випадку свідчить не лише генерація тих, хто навчається, принципіально нових ЗУН, однак і тих ЗУН, розвиток яких передбачається програмою певної НД, чи навчального плану, однак на момент діагностики РАО відповідні теми ще були пройдені. Саме тому слід розрізняти адитивний (простий і складний) і мультиплікативний синергетичний ефект.

Якщо йдеться про спільну навчальну працю у групі, то й тут, залежно від ступеня її ефективності слід розрізняти простий і складний адитивний, а також мультиплікативний синергетичний ефект. Таке розрізнення має відбуватися відповідно до запропонованих критеріїв.

3. Встановлення ОНД відбувається на показниках і характеристиках НВП, добре знайомих і уявлюваних учасниками цього процесу. Йдеться про вирішення закритих ЗПР шляхом побудови за формально-обмеженою кількістю

точок ОФК континууму шкал, якісних і кількісних, що застосовуються для встановлення РНД / РАО тих, хто навчається. Тип ОНД встановлюється або з загального виду ОФК, або шляхом встановлення НР. При цьому рекомендуємо застосовувати пропонувані нами рекомендації щодо інтегративного встановлення НР, а отже – і типу ОНД, враховуючи усі характерні точки, що визначаються в процесі побудови ОНД.

Для більш поглибленого аналізу і ІОФК, і узагальнених групових ОФК за допомогою програмного забезпечення їх доцільно аналітично описати, наприклад, поліномом не вище п'ятого ступеня.

4. Встановлення РД має відбуватися в процесі вирішення випробуваними відкритих ЗПР шляхом побудови за формально-необмеженою кількістю точок ОФК. При цьому слід орієнтувати випробуваного учня на встановлення спочатку точки (оцінки) переходу негативного сприйняття результату навчання у позитивний, оскільки саме ця точка (оцінка) й задає подальшу закономірність збільшення / зменшення сприйняття інших результатів.

5. Встановлено, що незалежно від ставлення до ризику спостерігається:

– послідовне зменшення абсолютних значень коефіцієнтів варіації характерних точок як у і закритих, так і у відкритих ЗПР за мірою позитивного зсуву цих точок ОФК праворуч на континуумі 12-тибальної шкали. Що свідчить про узгодженість думок випробуваних учнів щодо ступеня прийнятності для себе більш високих оцінок шкали;

– статистично вірогідний збіг величини РД учнів з різним ставленням до ризику, тобто з різною ОНД.

6. Проведено кореляційний аналіз характерних точок ОФК, побудованих для закритих і відкритих ЗПР. Враховуючи виявлені окремі закономірності, а також суттєвий обсяг вибірки учнів, схильних до ризику, обґрунтовано можливість розповсюдити висновки, сформульовані для цієї категорії випробуваних на осіб, несхильних і байдужих до ризику. Головним з них є спостережений статистично-вірогідний зв'язок між характерними точками ОФК, побудованих

для закритих і відкритих ЗПР: $n_{0,25} \leftrightarrow n_-$, $n_{0,5} \leftrightarrow n_0$, $n_{0,75} \leftrightarrow n^*$.

7. При проведенні аналогічних випробувань учнів слід привертати увагу до підтвердження розкритих закономірностей взаємного впливу ОНД і РД, або у протилежному випадку, поясненню, чого саме такі закономірності виявлено не було.

8. Принципово важливим для організації особистісно-орієнтованого навчання є підбір складності навчального матеріалу з урахуванням РАСО учнів, які мають залежати як від їх РД, так і від адекватності СО. Подані рекомендації щодо практичної реалізації відповідної формули У. Джеймса орієнтуються, насамперед на нормальний закон розподілу зазначених рівнів. Це передбачає, що випробувані учні, які мають в цілому адекватну СО, складають безумовну більшість, а учні з завищеною СО в цілому урівноважуються тими, хто має СО

занижену. Однак, в залежності від різних чинників об'єктивного і суб'єктивного характеру можуть спостерігатися й інші розподіли РАСО. Наприклад, якщо з якихось обставин превалює заниженість адекватності СО, то йдеться про лог-нормальний закон розподілу, якщо, навпаки, превалюють учні з завищеною СО, – йдеться про розподіл χ^2 -квадрат. Що й має бути досліджено у конкретній навчальній групі.

9. З досліджуваних індикаторів-показників виникнення синергетичного ефекту більш інформативними є:

- для ОНД – ДЕЛ з корисністю 0,75 – незалежно від ставлення учня до ризику, тобто його мотивації на досягнення успіху / запобігання невдач»
- при вирішенні відкритих ЗПР – саме значення РД;
- при визначенні нечіткого ставлення до результатів навчання – характерна точка відповідає переходу від достатнього, конструктивно-варіативного РНД до високого, творчого РНД.

10. Реалізація мультиплікативного підходу до агрегації зазначених показників впливу ЛЧ на ПР в процесі навчання сприяє отриманню більш обережної стосовно адитивного підходу, а отже і більш надійної проактивної інтегративної (цілісної) оцінки випробуваних до результатів навчання. Причому лише цій оцінці притаманна системна властивість емерджентності. Застосування мультиплікативного підходу сприяє запобіганню так званих статистичних похибок помилок I-II роду у визначенні такої оцінки. Йдеться про певну заниженість більш високого показника (похибка I роду) або про певне завищення менш високого показника (похибка II роду). За умов потреби більшої диференціації цієї інтегративної оцінки нескладно, користуючись наведеними формулами встановити їх окремо для учнів, схильних, байдужих і несхильних до ризику.

11. За допомогою мультиплікативного підходу і здійсненої дефазифікації якісних рангових оцінок 12-тибальної шкали вдосконалено технологію переведення результатів успішності шкільного навчання у показники ЗНО.

Застосування коефіцієнтів бажаності незалежно від того, адитивний чи мультиплікативний підхід реалізовується у встановленні інтегративного показника успішності шкільного навчання, призводить до обґрунтованих і більш точних показників ЗНО. Причому, функція бажаності Харінгтона як реалізація мультиплікативного підходу дає більш обережні результати, які й слід брати за основу.

12. Ставлення учнів, студентів до результатів навчання доцільно оцінювати не лише за допомогою нечітких моделей – функцій належності лінгвістичної змінної «РНД», але ж і за допомогою нечіткої ентропії, яка дозволяє непрямим чином з'ясувати ступінь розрізнення тими, хто навчається, оцінок бальної шкали. Для цього буде корисним орієнтуватися на подану у параграфі 4.2 методологію обчислення зазначену нечітку ентропію. Можуть бути також корисними результати відповідних досліджень, які не є панацеєю чи «істиною останньої інстанції», а має підштовхнути користувача цього посібника до осо-

бистого дослідження учнівського соціуму, в якому від працює.

Зокрема, вважаємо за доцільне вказати, що нечітка ентропія як показник міри розрізнення якісних (лінгвістичних) оцінок спектру шкал (національних 4-хбальної і 12-тибальної, а також європейської «полегшеної» ECTS) на континуумі кількісної абсолютної 100-бальної шкали, була уперше отримана українськими вченими.

Встановлено, що найбільш розрізненими є оцінки 12-тибальної шкали $\bar{H} \tilde{R}_{j=1,12} = 0,77$, найменш розрізненими – оцінки європейської шкали ECTS: $\bar{H} \tilde{R}_{ECTS} = 0,86$, а узагальнені показники розрізненості оцінок 4-хбальної шкали займають проміжне значення $\bar{H} \tilde{R}_{j=2,4} = 0,81$.

Найгірша оцінка X і найкраща оцінка A європейської «полегшеної» шкали ECTS мають однакові показники розрізненості, в той час як для 4-хбальної шкали ця різниця складає 27,5%, а для 12-тибальної шкали – 85,7%.

З порівняння міри розрізненості оцінок 4-бальної і 12-тибальної шкал, орієнтуючись на нормативно встановлені МОН РАО, витікає, що оцінки, що стосуються низького і середнього рівня майже ідентичні, хоча і є дещо кращими для 4-бальної шкали: відповідно на 3,4% і 3,6%. В той же час набагато більш розрізненими є оцінки 12-тибальної шкали, що охоплюють достатній і високий РАО – відповідно на 13,3% і 11,6%

13. Запропонований алгоритм управління особистісно-орієнтованим розвитком АО учнів спрямований на досягнення саме синергетичного ефекту у навчанні, оскільки сприяє забезпеченню встановленої динаміки таких індикаторів-показників виникнення такого ефекту, як ОНД і РД.

Реалізація наведених рекомендації щодо застосування алгоритму сприятиме дотримання критеріїв циклічності, детермінованості, дискретності, масовості, фінітності, коректності, результативності тощо, які є характерними я для належного функціонування будь-якого алгоритму, так і для навчального процесу у цілому.

14. Розглянутий унікальні практичні рекомендації з професійної підготовки курсантів-пілотів з позицій психолого-педагогічного впливу на них пілота-інструктора. Зазначені рекомендації є універсальними і не викликають труднощів для застосування у шкільному навчальному процесі.

15. На завершення вкажемо, що в цьому посібнику розглянуті більш характерні показники-індикатори пояснення виникнення синергетичного ефекту у навчанні саме з позицій впливу ЛЧ на ПР у НВП. В той же час запропонований спектр контрольних питань набагато ширший. Тому для правильної відповіді на всі сформульовані контрольні питання слід детально ознайомитись зі Списком використаних та рекомендованих джерел та їх змістом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Санченко Є. М. Поняття ключових компетенцій у змісті освіти зарубіжних країн: постановка проблеми / Є. М. Санченко // Науковий вісник Донбасу, 2010. – № 3. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvd_2010_3_7
2. Нечаев Ю. И. Философские аспекты реализации проблем современной теории катастроф в интегрированной динамической среде / Ю. И. Нечаев // Штучний інтелект, 2013. – № 3. – С. 6-18.
3. Вишневський О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : посіб. для студентів вищих навчальних закладів [Текст]. – Вид. друге, доопрацьоване і доповнене / О. Вишневський. – Дрогобич : Коло, 2006.
4. Кочубей А. Едукація як ефективний засіб цілісності навчально-виховного процесу в технічному ВНЗ [Текст] / А. Кочубей // Нова педагогічна думка : наук.-метод. журн. – 2013. – № 1. – Ч.2. – С. 32-39.
5. Фіцула М. М. Педагогіка : посіб. [Текст] / М. М. Фіцула. – К. : Академіч, 2002. – 528 с.
6. Власова О. І. Педагогічна психологія : навч. посіб. / О. І. Власова. – К. : Либідь, 2005. – 400 с.
7. Занюк С. С. Психологія мотивації : навч. посіб. [Текст] / С. С. Занюк. – К. : Либідь, 2002. – 304 с.
8. Камишин В. В. Методи системного аналізу у кваліметрії навчально-виховного процесу [Текст] : монографія / В. В. Камишин, О. М. Рева. – Київ : Інформаційні системи, 2012. – 270 с.
9. Педагогічна психологія : навч. посіб. [Текст] / О. П. Сергєєнкова, О. А. Столярчук, П. Коханова, О. В. Пасєка. – К. : Центр учбової літератури, 2012. – 168 с.
10. Горошкін І. О. Міждисциплінарна інтеграція як педагогічна умова формування мовної особистості майбутніх перекладачів [Текст] / І. О. Горошкін // Наука і освіта : наук.-практ. ж., 2014. – № 2. – С. 78-82.
11. Шмоніна Т. А. Сучасні підходи до розуміння поняття «педагогічні умови» [Текст] / Т. А. Шмоніна, І. Г. Глухов // Педагогічні науки : зб. наук. пр., - Вип. 59. – Херсон : ХДУ, 2011. - С. 65-68.
12. Камишин В. В. Теоретико-методологічні основи системно-інформаційної кваліметрії в управлінні навчально-виховним процесом : автореф. дис... доктора пед. наук зі спеціальності 13.00.06 – Теорія та методика управління освітою. – К., 2014
13. Суббетто А. И. Квалиметрия человека и образования [Текст] / А. И. Суббетто. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – 97 с.
14. Хведченя Л. В. Педагогическая квалиметрия в системно-формирующем контексте [Текст] / Л. В. Хведченя // Адукацыя і выхаванне, 2017. – № 2. – С. 51-58.
15. Ахмедьянова Г. Ф. Сравнительный анализ составляющих эмерджентности педагогической системы / Г. Ф. Ахмедьянова, А. М. Пищухин // Совре-

менные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. ; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25300>.

16. Купенко В. О. Педагогічні проекти : навчальний посібник [Текст] / О. В. Купенко. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 133 с.

17. Організаційна ергономіка: теоретичні основи архітектоники професійної підготовки авіаційних операторів «переднього краю» / В. В. Камишин, О. М. Рева, В. А. Шульгін, О. О. Сокурєнко [Текст] // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT - 2019) : збірка матеріалів XI Міжнародної науково-практичної конференції, – Херсон, 28-30 травня 2019 року, – Херсон : ХДМА, 2019. – С. 49-53.

18. Ткаченко Л. Педагогічні умови розвитку особистості в системі «учитель – учень»: контекст синергетики [Текст] / Л. Ткаченко // Навчання і виховання обдарованої дитини. – 2015. – Вип. 1. – С. 101-109.

19. Гулай О. І. Синергетичні засади підготовки фахівців будівельного профілю [Текст] / О. І. Гулай // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології, 2012. – № 5. – С. 34-40.

20. Интервью с профессором Г. Хакеном [Текст] // Вопросы философии, 2000. – № 3. – С. 53-61.

21. Родигіна І. В. Компетентнісний підхід в освіті: синергетичний вимір [Текст] / І. В. Родигіна // Наукова скарбниця освіти Донеччини, 2014. – № 1. – С. 44-49.

22. Шатковська Г. І. Синергетика як метод дослідження складних відкритих систем [Текст] / Г. І. Шатковська // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Сер. Педагогічна, 2009. – С. 331-334.

23. Застосування уточненого варіанту методу розстановки пріоритетів для встановлення коефіцієнтів значущості оцінок 12-тибальної шкали [Текст] / О. М. Рева, В. В. Камишин, К. Ю. Трушковський, М. А. Баранова // Освіта та розвиток обдарованої особистості : Щомісяч. наук.-метод. ж. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – № 1. – С. 22-28.

24. Синергетика особистісно-орієнтованого розвитку академічної обдарованості / В. В. Камишин, О. М. Рева, Є. А. Бурдельна, К. Ю. Трушковський // Освіта та розвиток обдарованої особистості : щоквартальний науково-методичний журнал. – Київ : ІОД НАПН України, 2019. – № 1. – С. 53-62.

25. Рева О. М. Закономірності виникнення синергетичного ефекту в професійній діяльності авіаційних операторів «переднього краю» / О. М. Рева, В. В. Камишин, В. А. Шульгін // Безпека життєдіяльності на транспорті та виробництві – освіта, наука, практика (SLA–2019) : матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції, – Херсон, 11-14 вересня 2019 року, – Херсон : ХДМА, 2019. – С. 234-239.

26. Методи і моделі кваліметрії синергетичного ефекту у дидактиці : монографія / О. М. Рева, В. В. Камишин, С. В. Радецька, О. В. Малиношевська, Є. А. Бурдельна, Л. М. Липчанська; за наук. ред. О. М. Реви, В. В. Камишина. – Київ : ІОД НАПН України, 2019. – 136 с.

27. Ительсон Л.Б. Математические и кибернетические методы в педаго-

гике / Л.Б. Ительсон. М.: Просвещение, 1964. – 142.

28. Битинас Б. Многомерный анализ в педагогике и педагогической психологии/Б. Битинас.-Вильнюс, 1971.–233 с.

29. Артемьева Е.Ю. Вероятностные методы в психологии / Е.Ю. Артемьева, Е.Ю. Мартынов. М.: Изд-во МГУ, 1975.– 207 с.

30. Архангельский С.И. Вопросы измерения, анализа и оценки результатов в практике педагогических исследований / С.И. Архангельский, В.И. Михеев, Ю.И. Перельцвейг. М.: Знание, 1975. – 104 с.

31. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стенли ; общ. ред. Ю. П. Адлера ; пер. с англ. Л. И. Харусовой. – М. : Прогресс, 1976. – 496 с.

32. Биркгофф Г. Математика и психология / Г. Биркгофф. М.: Советское радио, 1977:– 154.

33. Розенберг Н. М. Проблемы измерений в дидактике / Н. М. Розенберг ; под ред. Д. А. Сметанина. – К. : Вища школа, 1979. – 175 с.

34. Михеев, В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике [Текст]. – 3-е изд., стереотип. / В. И. Михеев. – М.: КомКнига, 2006. – 200 с.

35. Субетто А. И. Введение в квалиметрию высшей школы. – Кн. 1. Общие основания квалиметрии высшей школы / А. И. Субетто. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1991. – 84 с.

36. Александров Г.Н. Математические методы в психологии и педагогике / Г.Н. Александров, А.Ю. Белогуров. – Владикавказ, 1997. – 302 с.

37. Наследов А.Д. Многомерные методы обработки в психологии: учеб. пособие / А.Д. Наследов. СПб: Факультет психологии СПбГУ, 1998 88 с.

38. Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов / Г.В. Суходольский. СПб.: СПбГУ, 1998,– 462 с.

39. Цыганов Ш.И. Математические методы педагогических измерений / Ш.И. Цыганов // Вестник башкирского университета, 2009. – Т. 4. – № 3. – С. 1263-1270.

40. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений / Заде Л. ; под ред. Н. Н. Моисеева, С. А. Орловского ; пер. с англ. Н. И. Ринго. – М. : Мир, 1976. – 165 с.

41. Губинский А. И. Надежность и качество функционирования эргатических систем / А. И. Губинского. – Л. : Наука, 1982. – 270 с.

42. Рева А. Н. Человеческий фактор и безопасность полетов: (Проактивное исследование влияния) : монографія [Текст] / А. Н. Рева, К. М. Тумышев, А. А. Бекмухамбетов; науч. ред. А. Н. Рева, К. М. Тумышев. – Алматы : КазГУ, 2007. – 242 с.

43. Рева О. М. Сучасні проблеми людського чинника в авіації : навч. посіб. [Текст] / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. А. Шульгін ; под ред. О. М. Реви. – К. : Укр ІНТЕІ, 2018. – 124 с.

44. Рева О. М. Проблеми формування у пілота навичок долання наслідків відмов авіаційної техніки в режимі синхронного генератора / О. М. Рева, С. О. Дмитрієв, О. М. Дмитрієв // Авіаційно-космічна техніка та технологія, –

2009. – № 2. – С. 97–102.

45. Рева О. М. Ергономічна кваліметрія відповідності алгоритмів управління дидактичними процесами здібностям педагогічного працівника [Текст] / О. М. Рева, В. В. Камишин, К. Ю. Трушковський // Навчання і виховання обдарованої дитини: Теорія і практика : зб. наук. пр. – Вип. 2. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. – С. 27-39.

46. Арнольд В. И. Теория катастроф / В. И. Арнольд. – М.: Наука, 1990. – 128 с.

47. Балясников В. В. Возникновение и развитие неустойчивых рабочих состояний человека-оператора в системе «Экипаж – воздушное судно» / В. В. Балясников, А. Р. Ин // Применение аналитических методов в исследовании деятельности специалистов гражданской авиации. – СПб. : АГА, 1997. – С. 55–59.

48. Гилмор Р. Прикладная теория катастроф. В 2-х кн. / Р. Гилмор. – Кн. 1. – М.: Мир, 1984. – 350 с.; Кн. 2. – М.: Мир, 1984. – 285 с.

49. Джафарзаде Р. М. Методика подготовки членов экипажей к действиям в особых ситуациях с позиций теории катастроф / Р. М. Джафарзаде, Г. В. Коваленко // Проблема человеческого фактора в авиации. – СПб.: Академия ГА, 1998. – С. 41-45.

50. Дугин Г. С. Перспективы использования теории катастроф для определения причин авиационных происшествий / Г. С. Дугин // Проблемы безопасности полетов : Обзорная информация. – М.: ВИНТИ, 2005. – Вып. 5. – С. 3-8.

51. Железняков Ю. Д. Обзор современных методов расследования авиационных происшествий / инцидентов: по материалам зарубежных источников / Ю. Д. Железняков, В. Д. Кофман // Проблемы безопасности полетов: Обзорная информация. – М.: ВИНТИ, 2004. – № 5. – С. 3-14.

52. Лейченко С. Д. Человеческий фактор в авиации / С. Д. Лейченко, А. В. Малышевский, Н. Ф. Михайлик : Монография в 2-х кн. / Кн. 1. – СПб – Кировоград, 2006. – 480 с.; Кн. 2 – СПб – Кировоград, 2006. – 512 с.

53. Ленгаров А. О. Условия использования теории катастроф / А. О. Ленгаров // Методы и модели исследования деятельности специалистов гражданской авиации – СПб.: АГА, 1997. – С. 43-55.

54. Медведенко О. М. Прапори катастроф в етіології авіаційних подій / О. М. Рева, О. М. Медведенко, М. Ф. Михайлік // Вісник НАУ : наук. ж. – К. : НАУ-друк., 2008. – № 3.– С. 99-107.

55. Постон Т. Теория катастроф и ее приложения / Т. Постон, И. Стюарт. – М.: Мир, 1980. – 607 с.

56. Философия науки: Словарь основных терминов. – М.: Академический проект, 2004. – 320 с.

57. Thom R. Topological models in biology / R. Thom // Topology. – 1969 – v. 8 – PP .313-336.

58. Камишин В. В. Теоретична модель кваліметричного прогнозування розвитку академічної обдарованості [Текст] / В. В. Камишин, О. М. Рева // Освіта та розвиток обдарованої особистості : щомісячний науково-методичний журнал, 2016. – № 2. – С. 13-20.

59. Камишин В. В. Методи і моделі управління розвитком академічної

обдарованості : монографія / В. В. Камишин, О. М. Рева. – К. : ІОД НАПН України, 2018. – 266 с.

60. Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (голова редколегії) та ін. – Київ : Абрис, 2002. – 742 с.

61. Словарь иностранных слов [Текст]. – 18-е изд., стер. – М. : Русский язык, 1989. – 624 с.

62. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн ; пер. с англ. – М. : Наука, 1978. – 352 с.

63. Козелецкий Ю. Психологическая теория решений : пер. с польск. Г. Е. Минца, В. Н. Поруса / Ю. Козелецкий ; под ред. Б. В. Бирюкова. – М. : Прогресс, 1979. – 504 с.

64. Фон Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение / Фон Дж. Нейман, О. Моргенштерн. – М. : Наука, 1970. – 708 с.

65. Надежность и эффективность в технике [Текст]: справочник в 10 т. Т.1. Методология. Организация. Терминология / под ред. А.И. Рембезы. – М.: Машиностроение, 1986. – 224 с.

66. Камишин В. В. Рекомендації та алгоритми управління навчальним процесом з урахуванням основних доміант та рівнів домагань студентів / В. В. Камишин // Освіта та розвиток обдарованої особистості : щомісяч. наук.-метод. журн. – К., 2014. – № 4. – С. 52–59.

67. Камишин В. В. Системно-інформаційна технологія встановлення основних доміант у мотивації студентів для закритої задачі прийняття рішень щодо пропусків занять [Електронний ресурс] / В. В. Камишин // Інформаційні технології і засоби навчання : електронне наук. фахове вид. – К., 2014. – Т. 39, № 1. – С. 66–74. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua>

68. Кини Р. Л. Принятие решений при многих критериях : предпочтения и замещения / Р. Л. Кини, Х. Райфа ; пер. с англ. ; под ред. И. Ф. Шахнова. – М. : Радио и связь, 1981. – 560 с.

69. Селезньов Г. М. Основні тенденції у схильності (несхильності) до ризику у авіадиспетчерів / Г. М. Селезньов // Наукові праці академії. – Вип. VIII. – Кіровоград : ДЛАУ, 2004. – С. 162-171.

70. Рева О. М. Стандартні графіки основної доміанти поведінки студентів диспетчерів визначені за методом подвійної лотереї / О. М. Рева, С. П. Борсук // Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві – освіта, наука, практика (SLA–2016) : тези допов. III Міжнародної наук.-практ. конф., – Херсон, 13-15 вересня 2016 року, – Херсон : ХДМА, 2016. – С. 144-148.

71. Актуальные направления разработки проактивных моделей решения «треугольника рисков» ИКАО/ А. Н. Рева, В. И. Вдовиченко, С. П. Борсук [та ін.] // Сучасні енергетичні установки на транспорті, технології та обладнання для їх обслуговування: IV Всеукр. наук.-практ. конф. – Херсон, 9-11 жовтня 2013 р., – Херсон : ХДМА, 2013. – С. 334-338.

72. Бекмухамбетов А. А. Совершенствование деятельности оператора на базе теории и практики управления рисками при обеспечении безопасности полетов : автореф. дис... кандидата техн. наук. Специальность 05.22.14 – Эксплуатация воздушного транспорта. – СПб., 2005. – 26 с.

73. Борсук С. П. Визначення основної домінанти поведінки студентів диспетчерів в умовах порушення норм ешелонування / С. П. Борсук // Науковий технологічний журнал. – Київ, 2015. – №3 (27). – С. 261-265.

74. Вдосконалення процедури аналізу оціночних функцій, побудованих для закритих задач прийняття рішень авіаційними операторами «переднього краю» / О. М. Рева, С. П. Борсук, П. Ш. Мухтаров, Б. М. Мірзоев // Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування СЕУТТОО–2015 : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф., – Херсон, 24-25 вересня 2015 р., – Херсон : ХДМА, 2015. – С. 291-294.

75. Динамика основной доминанты принятия решений авиадиспетчером при усложнении условий деятельности / А. Н. Рева, П. Ш. Мухтаров, Б. М. Мирзоев [та ін.] // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT – 2014) : зб. м-лів VI Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 180-річчю з дня заснування Херсонської державної морської академії, – Херсон, 27-29 травня 2014 р. – Херсон : Вид-во ХДМА, 2014. – С. 86-89.

76. Мухтаров П. Ш. Основные доминанты в принятии решений авиадиспетчером при оценке полезности-безопасности нормы эшелонирования воздушного пространства / П. Ш. Мухтаров // Авіаційно-космічна техніка і технологія : наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2014. – № 9. – С. 143-150.

77. Рева А. Н. Отношение пилотов к риску в принятии решений при отказе двигателя / А. Н. Рева, М. К. Байжуманов, Н. Р. Садуакасова // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT–2014): зб. м-лів VI Міжнар. наук.-практ. конф. – Херсон, 27-29 травня 2014 р., – Херсон: Херсонська державна морська академія, 2014. – С. 78-81.

78. Математические основы теории автоматического регулирования / В. А. Иванов, В. С. Медведев, Б. К. Чемоданов, А. С. Ющенко. – М. : Высшая школа, 1971. – 808 с.

79. Рева О. М. Урахування людського чинника у проактивному розв'язанні «трикутника ризиків» ІКАО / О. М. Рева, С. П. Борсук // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT–2014) : зб. м-лів VI Міжнар. наук.-практ. конф. – Херсон, 27-29 травня 2014 р., – Херсон : ХДМА, 2014. – С. 82-85.

80. Рева О. М. Усталеність основної домінанти діяльності авіадиспетчера в умовах стохастичного ризику / О. М. Рева, Г. Н. Селезньов // Застосування авіації в народному господарстві: м-ли конф. / за ред. С.Ф. Колесниченка. – Кіровоград: ДЛАУ, 2001. – С. 129-135.

81. Стійкість основної домінанти прийняття рішень авіадиспетчером в умовах ризику / О. М. Рева, П. Ш. Мухтаров, Б. М. Мирзоев [та ін.] // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2014. – № 10. – С. 147-153.

82. Рева О. М. Виявлення основних домінант в мотивації студентів на пропуски занять / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Панасюк // Вісник Національного авіаційного університету. Сер. Педагогіка. Психологія : зб. наук. пр. – К. : НАУ-друк, 2010. – Вип. 3. – С. 55–61.

83. Рева О. М. Процедури та алгоритми побудови оціночних функцій корисності характеристик навчально-виховного процесу для його учасників / О. М. Рева, Д. Л. Марченко // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2008 : сб. науч. тр. по материалам междун. науч.-практ. конф., (Одесса, 15–25 март. 2008 г.). – Одеса : Черноморье, 2008. – Т. 18: Педагогика, психология и социология. – С. 37–43.
84. Рева О. М. Теоретичні засади виявлення ставлення студентів до результатів навчання / О. М. Рева, Д. Л. Марченко, С. О. Дудник // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании – 2007 : сб. науч. тр. по материалам междун. науч.-практ. конф., (Одесса, 15–25 дек. 2007 г.). – Одесса : Черноморье, 2007. – Т. 15: Педагогика, психология и социология. – С. 68–75.
85. Безпека авіації / В. А. Бабак, В. П. Харченко, В. О. Максимов [та ін.]. – К. : Техніка, 2004. – 584 с.
86. Васильев В. И. Распознающие системы : справочник / В. И. Васильев. – К. : Наук. думка, 1983. – 423 с.
87. Горелик А.А. Методы распознавания : учеб. пособ. для вузов / А. А. Горелик, В. А. Скрипкин. – М. : Высшая школа, 1977. – 222 с.
88. Мандель И. Д. Кластерный анализ / И. Д. Мандель. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
89. Методи теорії розпізнавання образів у визначенні однорідності думок викладачів / О. М. Рева, М. В. Сидоров, Л. М. Липчанська, О. В. Висотчина // Наукові праці академії. – Вип. VIII. – Кіровоград : ДЛАУ. 2004. – С. 82-94.
90. Фор А. Восприятие и распознавание образов / А. Фор; пер. с франц. А. В. Середницкого; под ред. Г. П. Катуса. – М. : Машиностроение, 1989. – 272 с.
91. Чуев В. И. Прогнозирование количественных характеристик процессов / В. И. Чуев, Ю. Б. Михайлов, В. И. Кузьмин. – М. : Сов. радио, 1975. – 400 с.
92. Бесекерский В. А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. – СПб : Изд-во «Профессия», 2004. – 752 с.
93. Львовский Б. Н. Статистические методы построения эмпирических формул / Б. Н. Львовский. – М. : Высшая школа, 1988. – 239 с.
94. Трушковський, К.Ю. Кваліметрічні особливості 12-тибальної шкали оцінювання знань учнів / студентів / К.Ю. Трушковський // Освіта та розвиток обдарованої особистості : Щомісяч. наук.-метод. ж., К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. – № 10. – С. 16-19.
95. Визначення питомої ваги диспетчерів управління повітряним рухом з позицій їх ставлення до ризику / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. А. Шультгін, Ш. Ш. Насіров // Сучасні енергетичні установки на транспорті і технології та обладнання для їх обслуговування. 5-а Міжнародна науково-практична конференція, 1-3 жовтня 2014. – Херсон : ХДМА. – С. 411-413.
96. Проактивне управління ризиками за людським фактором у цивільній авіації / О. М. Рева, С. І. Осадчий, О. М. Медведенко, Ю. М. Фоменко // Залізничний транспорт України : наук.-практ. ж., 2008. – № 6. – С. 54-59.
97. Рева О. М. Визначення граничних рівнів ризику під час порушення норми ешелонування повітряного простору / О. М. Рева, С. П. Борсук,

В. А. Шульгін // *Авіаційно-космічна техніка і технологія* : наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2014. – № 9. – С. 151-156.

98. Рева О. М. Комплексний підхід у визначенні особистісних властивостей диспетчерів керування повітряним рухом / О. М. Рева, С. П. Борсук // *Безпека праці: освіта, наука, практика: збірник матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф.*, – 20 листопада 2014. – Харків: НУЦЗУ, 2014. – С. 70-71.

99. Рева О. М. Людський фактор: парадокс психологічної домінанти діяльності пілота в умовах стохастичного ризику / О. М. Рева // *Проблеми аеронавігації: Тематичний збірник наукових праць*. – Вип. 3. Удосконалення процесів діяльності та професійної підготовки авіаційних операторів. – Кіровоград: ДЛАУ, 1997. – С. 40-49.

100. Рева О. М. Методи апріорного вияву відношення авіаційного оператора, як людини, що приймає рішення, до ризику : конспект лекцій з курсу «Основи теорії прийняття рішень» / О. М. Рева. – Кіровоград: ДЛАУ, 1999. – 45 с.

101. Рева О. М. Методика побудови оціночної функції корисності рівня академічної успішності / О. М. Рева, В. В. Камишин // *Проектування розвитку та психолого-педагогічного супроводу обдарованої особистості* : матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф., (Тернопіль ; с.м.т. Підволочиськ, 27–28 квіт. 2011 р.). – К. : ІОД НАПН, 2011. – С. 23–27.

102. Рева О. М. Парадокс психологічної домінанти діяльності авіадиспетчера в умовах стохастичного ризику [Текст] / О. М. Рева, Т. Ф. Шмельова // *Проблеми розвитку систем аеронавігаційного обслуговування воздушних судов (Аэронавигация и авионика – 98): м-лы Междун. науч.-техн. конф.* – К.: КМУГА, 1998. – С. 135.

103. Рева О. М. Порівняння основної домінанти прийняття рішень студентів авіадиспетчерів для різних норм ешелонування повітряних суден / О. М. Рева, С. П. Борсук // *Міські і регіональні транспортні проблеми* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 17 - 19 листопада 2015 року, – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – С. 37.

104. Рева О. М. Проактивне оцінювання ставлення льотного персоналу до ризику та безпечної діяльності / О. М. Рева // *Вісник НАУ* : наук. ж. – К. : НАУ, 2007. – № 2. – С. 36-42.

105. Borsuk S. P. Measurement of Air Traffic Control Students Proportion Depending on Their Attitude to Risk at 10-km. Flight Norms Violation / S. P. Borsuk // *Mechanical Engineering, Industrial Materials and Industrial Technologies. Applied Mechanics and Materials*. – Trans Tech Publications. – Vol. 763. – 2015. – PP. 146-149.

106. Reva O. Research of air traffic control students proportion concerning their attitude to risk / O. Reva, S. Borsuk // *International Conference on Industrial Technology and Management Science (ITMS 2015) March 27-28, 2015 Tianjin, China.* / Atlantis Press, Computer Science Research (volume 34). – pp. 1631-1634.

107. Дудник С. О. Шляхом болонського процесу: теоретичні основи побудови оціночних функцій корисності характеристик навчально-виховного процесу / С. О. Дудник // *Проблеми освіти* : наук.-метод. зб. – К. : ІТЗО, 2007. –

Вип. 50. – С. 8–14.

108. Рева О. М. Виявлення основної домінанти в мотивації студентів на множині рівнів навчальних досягнень / О. М. Рева, І. А. Добрянський, Д. Л. Марченко // Проблеми освіти : наук. зб. – К. : ПНТЗО МОН України, 2010. – Вип. 6, ч. 1. – С. 29–35.

109. Правила медичного розслідування авіаційних подій. Затв. Наказом Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації 05.12.2005, № 919.

110. Кови С. Р. Семь навыков высокоэффективных людей: мощные инструменты развития личности / Стивен Р. Кови ; пер. с англ. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2009. – 374 с.

111. Рева О. М. Шляхом Болонського процесу: Рівень домагань викладачів на множині об'єктивних успіхів студентів в умовах запровадження 100-бальної шкали вимірювання знань / О. М. Рева, Н. О. Василенко, В. В. Федієнко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : наук. монографія / под ред. проф. С. С. Єрмакова. – Х. : Харківська державна академія дизайну і мистецтв, 2006. – № 9. – С. 128–135.

112. Hoppe F. Erfolg and Misserfolg / F. Hoppe // Psychol. Forsch. – 1930. – Bd. 14. – P. 162.

113. Левин К. Уровень притязаний / К. Левин, Т. Дембо, Л. Фестингер, П. Сирс // Психология личности: тексты. – М. : МГУ, 1982. – С. 86–92.

114. Мухтаров П. Ш. Людський чинник в аеронавігації: рівні домагань авіадиспетчерів при оцінці бажаності відстані між повітряними судами / П. Ш. Мухтаров // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – Херсон : ХДМА, 2014. – № 1. – С. 283-288.

115. Показники рівнів домагань авіадиспетчерів при зміні норми ешелонування повітряного простору / О. М. Рева, П. Ш. Мухтаров, Б. М. Мірзоев, Ш. Ш. Насіров // Безпека життєдіяльності на транспорті та виробництві: м-ли міжнар. наук.-техн. конф., присвяченої 180-річчю Херсонської державної морської академії, – Херсон, 18-19 вересня 2014 р., – Херсон: ХДМА, 2014. – С. 136-142.

116. Рева О. М. Вплив специфіки застосування норми ешелонування на особливості прояву рівнів домагань авіадиспетчерів / О. М. Рева, С. П. Борсук // Науковий Вісник Херсонської державної морської академії : наук. ж. – Херсон : ХДМА, 2015. – № 1. – С. 281-289.

117. Рева О. М. Людський фактор та безпека польотів : рівень домагань авіадиспетчерів у професійній діяльності / О. М. Рева, Г. М. Селезньов // Створення системи забезпечення психологічної та психофізіологічної надійності персоналу. Організація та проведення психопрофілактичної роботи в органах внутрішніх справ України : III Всеукр. наук.-практ. семін. : м-ли конф. – К., 2005. – С. 121-128.

118. Рівень домагань авіадиспетчерів на показниках робочого навантаження / О. М. Рева, Б. М. Мірзоев, П. Ш. Мухтаров, Ш. Ш. Насіров // Авіаційно-космічна техніка і технологія : наук.-техн. журн. – Х. : Національний аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2013. – № 8 (105). – С. 273–281

119. Камишин В. В. Пілотна оцінка рівнів домагань майбутніх авіадиспетчерів на множині пропусків занять / В. В. Камишин, О. М. Рева, А. М. Панасюк // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика : зб. наук. пр. – Вип. 10. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2013. – С. 123–131.
120. Марченко Д. Л. Визначення рівнів домагань студентів на множині навчальних досягнень з дисципліни «Математика для економістів» / Д. Л. Марченко // Вісник НАУ. Сер. Педагогіка. Психологія : зб. наук. пр. – К. : НАУ-друк, 2009. – Вип. 2. – С. 22–24.
121. Марченко Д. Л. Процедури та алгоритми побудови оціночних функцій корисності характеристик навчально-виховного процесу для його учасників / Д. Л. Марченко // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2008 : сб. науч. тр. по материалам междун. науч.-практ. конф. (Одеса, 15–25 март. 2008 г.). – Одеса : Черноморье, 2008. – Т. 18: Педагогика, психология и социология. – С. 37–43.
122. Марченко Д. Л. Удосконалення процедури кваліметрії рівнів домагань студентів на множині академічних успіхів / Д. Л. Марченко // Креативність і творчість : Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. – К., 2009. – С. 99–103.
123. Рева О. М. Рівень домагань як критерій ставлення майбутніх авіадиспетчерів до пропусків занять / О. М. Рева, В. В. Камишин, А. М. Панасюк // Качество технологий – качество жизни : материалы III Междун. науч.-практ. конф., (Харьков, 14–16 апр. 2011 г.). – Х. : УПА, 2011. – С. 45–46.
124. Рева О. М. Ефективність алгоритму управління особистісно-орієнтованим розвитком академічної обдарованості / О. М. Рева, В. В. Камишин // Інноваційні технології навчання обдарованої молоді : матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції, – Київ 7–8 грудня 2016 року, – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. – С. 6-11.
125. Рева О. М. Апробація ергономічного підходу до оцінювання ефективності алгоритму особистісно-орієнтованої тренажерної підготовки студентів-авіадиспетчерів [Текст] / О. М. Рева, С. П. Борсук // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT – 2017) : збірка матеріалів IX Міжнародної науково-практичної конференції, – Херсон, 23-25 травня 2017 р., – Херсон : ХДМА, 2017. – С. 62-65.
126. Рева О. М. Ергономічне оцінювання ступеня прийнятності для користувача-інструктора алгоритму особистісно-орієнтованої підготовки студентів-авіадиспетчерів [Текст] / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. О. Липчанський // Авіаційно-космічна техніка і технологія : наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2017. – № 9. – С. 119-130.
127. Мюллер П. Таблицы по математической статистике / П. Мюллер, П. Нойман, Р. Шторм. – М. : Финансы и статистика, 1982. – 278 с.
128. Бронштейн И. Н. Справочник по математике (для инженеров и учащихся вузов) / И. Н. Бронштейн, К. А. Семендяев ; пер. с нем. ; под ред.: Г. Гроше, В. Циглера. – Лейпциг : Тойбнер ; М. : Наука, 1981. – 719 с.
129. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М. : Высшая школа, 1999. – 479 с.
130. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман ;

под ред. С. И. Травкина ; пер. с франц. В. Б. Кузьмина. – М. : Радио и связь, 1982. – 432 с.

131. Шапиро Д. И. Принятие решений в системах организационного управления: Использование расплывчатых категорий / Д. И. Шапиро. – М. : Энергоатомиздат, 1983. – 184 с.

132. Рева О. М. Шляхом Болонського процесу: Методологічні засади формування терм-множини лінгвістичної змінної «Рівень навчальних досягнень» / Н. О. Василенко, О. М. Рева, В. В. Федієнко // Наукові записки : зб. наук. ст. Нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. – Вип. LXII. – К. : КПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. – С. 40–55.

133. Нечіткі моделі ергономічної кваліметрії точності пілотування : монографія / О. М. Рева, В. В. Камишин, В. А. Шульгін, С. В. Недбай ; за ред. О. М. Реви. – Рівне : Овід, 2010. – 106 с.

134. Борсук С. П. Свойства модификаторов составных термов лингвистических переменных / С. П. Борсук // Електроніка та системи управління. – Київ: «Освіта Україні», 2012. – № 3 (33). – С. 152–157.

135. Рева О. М. Лінгвістично-статистичний підхід до формування відповідей респондентів на тестові завдання / О. М. Рева, Л. М. Макаренко, Р. П. Бідненко // Людський чинник у транспортних системах : матеріали II Міжнар. наук. конф. (ЛЧТС), (Київ, 2–3 черв. 2010 р.). – К., 2010. – С. 51–52.

136. Рева О. М. Кількісна і лінгвістична відповідність рівнів сформованості компетентності студентів / О. М. Рева, В. В. Камишин, О. В. Тімець // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія і практика : зб. наук. пр. – Вип. 14. – К. : ІУД, 2010. – С. 88–101.

137. Процедура фазифікації / дефазифікації балів шкал оцінювання / В. В. Камишин, О. М. Рева, Л. М. Макаренко, О. М. Медведенко // Електроніка та системи управління : наук. журн. – К. : НАУ, 2012. – № 3 (33). – С. 53–62.

138. Камишин В. В. Дефазифікація бальних шкал для отримання коефіцієнтів бажаності їх оцінок / В. В. Камишин // Освіта та розвиток обдарованої особистості : щомісяч. наук.-метод. журн. – К. : ІУД НАПН України, 2013. – № 11 (18). – С. 53–60.

139. Рева О. М. 12 балів: український компроміс європейської «полегшеної шкали оцінювання» / О. М. Рева, О. Ф. Штанько, І. А. Добрянський // Вища школа : наук.-практ. вид. – К., 2005. – № 4. – С. 40–55.

140. Рева О. М. Інноваційний підхід до вдосконалення зовнішнього незалежного оцінювання [Текст] / О. М. Рева, В. В. Камишин, Н. А. Добровольська // Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи : Збірник наукових праць. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. – Вип. 1. – С. 37-53.

141. Рева О. М. Проблеми урахування успішності шкільного навчання абітурієнтів в показниках зовнішнього незалежного оцінювання [Текст] / О. М. Рева, В. В. Камишин, Н. А. Добровольська // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINTT-2016) : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф., Херсон, 24-26 травня 2016 р., – Херсон : ХДМА, 2016. – С. 70-76.

142. Рева О. М. Пілотна апробація методу аналізу ієрархій для встанов-

лення коефіцієнтів бажаності оцінок 12-ти бальної шкали [Текст] / О. М. Рева, В. В. Камишин, Н. А. Добровольська // Обдаровані діти – інтелектуальний потенціал держави : матеріали ІХ-ої Міжнар. наук.-практ. конф., - 11–17 липня 2016 року, м. Чорноморськ, Одеська область, – К. : ІОД НАПН України, 2016. – С. 25-29.

143. Денисов А. А. Теория больших систем управления : учеб. пособ. / А. А. Денисов, Д. Н. Колесников. – Л. : Энергоиздат, 1981. – 238 с.

144. Черчмен У. Введение в исследование операций / У. Черчмен, Р. Акофф, Л. Арноф ; пер. с англ. – М. : Наука, 1968. – 486 с.

145. Бешелев С. Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С. Д. Бешелев, Ф. Г. Гурвич. – М. : Статистика, 1980. – 263 с.

146. Литвак Б. Г. Экспертная информация: методы получения и анализа / Б. Г. Литвак. – М. : Радио и связь, 1982. – 184 с.

147. Блюмберг В. А. Какое решение лучше? Метод расстановки приоритетов / В. А. Блюмберг В. Ф. Глущенко. – Л. : Лениздат, 1982. – 160 с.

148. Литвак Б. Г. Экспертные оценки и принятие решений / Б. Г. Литвак. – М. : Патент, 1996. – 272 с.

149. Самохвалов Ю. Я. Экспертное оценивание: Методический аспект / Ю. Я. Самохвалов, Е. М. Науменко. – К. : ДУІКТ, 2007. – 362 с.

150. Толстова Ю. Н. Математико-статистические модели в социологии / Ю. Н. Толстова. – М. : Изд-во: ГУ ВШЭ, 2008. – 244 с.

151. Рева О. М. Моделювання розстановки пріоритетів у визначенні коефіцієнтів важливості мотивів трудової діяльності викладачів / О. М. Рева, І. М. Суворова // Актуальні проблеми економіки : наук. економіч. журн. – К., 2009. – № 9. – С. 243–249.

152. Насиров Ш.Ш. Визначення коефіцієнтів важливості характерних помилок авіадиспетчерів в процесі управління повітряним рухом / Ш.Ш. Насиров // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х.: Харківський національний аерокосмічний університет «ХАІ», 2011. – № 9. – С. 195-201.

153. Орлов А. И. Организационно-экономическое моделирование. Экспертные оценки : учебник в 3-х ч. – М. : Изд-во МГУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – Ч. 2: Экспертные оценки. – 2011. – 486 с.

154. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М. : Радио и связь, 1993. – 314 с.

155. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: Теория, синтез, эффективность / В. А. Тарасов, Б. М. Герасимов, И. А. Левин, В. А. Корнейчук. – К. : МАКИС, 2007. – 336 с.

156. Беляєвський Л. С. Метод розстановки пріоритетів у кількісній оцінці факторів небезпеки в діяльності авіадиспетчера / Л. С. Беляєвський, О. Б. Біндас // Вісник Київськ. міжнар. ун-ту цив. авіації. – К. : КМУЦА, 1999. – № 2.– С. 278-284.

157. Рева О. М. Розстановка пріоритетів на множині обставин, що пом'якшують та обтяжують відповідальність / О. М. Рева, Д. Г. Радов // Держава і право : зб. наук. пр. Інституту держави та права ім. В.М. Корецького НАНУ (Юридичні і політичні науки).– К. : ІДП, 2001. – № 11.– С. 406-417.

158. Рева О. М. Розстановка пріоритетів на множині окремих показників, що входять в узагальнений показник “Ефективне використання робочої сили” / О. М. Рева, Т. І. Грінка, В. В. Соболенко // Водний транспорт : зб. наук. пр. – К. : КДАВТ, 2002. – Вип 3. – С. 133-141.
159. Герасимов Б. М. Системы поддержки принятия решений: проектирование, применение, оценка эффективности / Б. М. Герасимов, М. М. Дивизинюк, И. Ю. Субач. – Севастополь, 2004. – 320 с.
160. Батищев Д. И. Методы оптимального проектирования / Д. И. Батищев. – М. : Радио и связь, 1984. – 248 с.
161. Біндас О. Б. Порівняльний аналіз ефективності методів кількісної оцінки факторів небезпеки у діяльності авіадиспетчерів // Наукові праці академії. – Кіровоград : ДЛАУ, 1998. – Ч. II. – С. 93-97.
162. Рева О. М. Визначення «вагових» коефіцієнтів обставин, що пом’якшують та обтяжують відповідальність / О. М. Рева, Д. Г. Радов // Вісник Української Академії державного управління при Президенті України. – К. : УАДУ, 2001. – № 3. – С. 250-258.
163. Рева О. М. Комплексне визначення кількісних характеристик недисциплінованої поведінки студентів / О. М. Рева, І. А. Добрянський, А. А. Чабак // Рідна школа : Щомісячний науково-педагогічний журнал. – К.: Деміур, 2004. – № 12. – С. 63-66.
164. Рева О. М. Медіана Кемені як групова система переваг авіадиспетчерів на множині характерних помилок / О. М. Рева, В. В. Камишин, Ш. Ш. Насиров // Авіаційно-космічна техніка і технологія: науково-технічний журнал. – Х.: Національний аерокосмічний університет ім. М.С. Жуковського «ХАІ», 2012. – № 4 (91). – С. 106–115.
165. Рева О. М. Однокрокові методи рішення задач з векторним показником ефективності : метод. вказівки з курсу «Основи теорії прийняття рішень» / О. М. Рева. – Кіровоград : ДЛАУ, 1996. – 23 с.
166. Рева О. М. Застосування коефіцієнтів важливості альтернатив для встановлення маргинальності думок експертів / О. М. Рева, О. Б. Павлів // Формування ринкової економіки : наук. зб. – К. : КНЕУ, 2010. – Вип. 24. – С. 531–535.
167. Александров А. Е. Основы теории эвристических решений. Подход к изучению естественного и построению искусственного интеллекта [Текст] / А. Е. Александров ; под. ред. П. Г. Кузнецова. – М. : Советское радио, 1975. – 256 с.
168. Буш Г. Я. Стратегии эврилогии. – Рига : Общество «Знание» ЛатвССР, 1986. – 64 с.
169. Латыпов Н. Н. Инженерная эвристика / Н. Н. Латыпов, С. В. Ёлкин, Д. А. Гаврилов ; под ред. А. А. Вассермана. – М. : Астрель, 2012. – 320 с.
170. Психологія: підручник / Ю. Л. Трофімов, В. В. Рибалка, П. А. Гончарук [та ін.] ; за ред. чл.-кор. АПН України Ю. Л. Трофімова. – К. : Либідь, 2005. – 560 с.
171. Перегудов Ф. И. Введение в системный анализ : учеб. пособ. / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М. : Высшая школа, 1989. – 367 с.
172. Берж К. Теория графов и ее применения : пер. с франц. / К. Берж. –

М. : ИЛ, 1962. – 320 с.

173. Рева О. М. Редукування інформаційного перевантаження вихідної множини характерних рис недисциплінованості студентів / О. М. Рева, Н. О. Василенко, А. А. Чабак // Наукові праці академії. – Вип. ІХ. – Кіровоград : ДЛАУ, 2005. – С. 202-212.

174. Орлов А.И. Теория принятия решений [Текст]: учеб. пособ. / А.И. Орлов – М.: Экзамен, 2006. – 576 с.

175. Ватутин Э. И. Основы дискретной комбинаторной оптимизации / Э. И. Ватутин, В. С. Титов, С. Г. Емельянов. – М. : Аргмак-Медиа, 2016. – 270 с.

176. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов / В. И. Игошин. – 2-е изд., стер. – М. : ИЦ «Академия», 2008. – 448 с.

177. Карпенко, А. П. Современные алгоритмы поисковой оптимизации. Алгоритмы, вдохновленные природой. – М. : МТГУ им. Н. Э. Баумана, 2014. – 446 с.

178. Кнут, Д. Искусство программирования. – Т. 1. Основные алгоритмы = The Art of Computer Programming, vol. 1. Fundamental Algorithms / Дональд Кнут. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2006. – С. 720.

179. Кормен, Т. Х. Алгоритмы: построение и анализ / Томас Х. Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн. – 3-е издание = Introduction to Algorithms, Third Edition. – М. : Вильямс, 2013. – 1328 с.

180. Камишин, В. В. Системно-кібернетичні основи організації простору знань у дидактиці в умовах інформаційного буму [Текст] / В. В. Камишин, О. М. Рева, Н. А. Добровольська // Вища школа : науково-практичне видання, 2016. – № 9. – С. 103-117.

181. Камишин, В. В. Актуальні проблеми кількісної міри обдарованості [текст] / В. В. Камишин // Вісник Прикарпатського університету. – 2014. – Вип. 51. – С. 144–147.

182. Юркевич В.С. Одаренный ребенок: иллюзии и реальность. Книга для учителей и родителей / В.С. Юркевич. – М.: Просвещение, 1996.

183. Методики психолого-педагогической диагностики одаренности детей / авт-сост. Е.Н. Арциман, А.А. Кардабнёв. – Гродно: ГрГУ, 2007. – 102 с.

184. Лейтес Н.С. Неформализованные методы диагностики. Психология одаренности детей и подростков / Н.С. Лейтес. – М. : Издательский центр «Академия», 1996.

185. Задорина Е.Н. Особенности творческого и интеллектуального развития одаренных школьников (в музыкальной и математической школах): дис...канд. психол. наук: 19.00.07 – М., 1994.

186. Лосева А.А. Психологическая диагностика одаренности : учеб. пособ. / А.А. Лосева. – М. : Академический проект; Трикста, 2004. – 176 с.

187. Савенков А.И. Ваш ребенок талантлив: детская одаренность и домашнее обучение / А.И. Савенков. – Ярославль: Академия развития, 2002.

188. Туник Е.Е. Опросник креативности Рензулли / Е.Е. Туник // Школьный психолог. – 2004. – № 4. – С. 16–23.

189. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособ. /

В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.

190. Надежность и эффективность в технике : справочник в 10 т. – Т. 3: Эффективность технических систем / под общ. ред.: В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. – М. : Машиностроение, 1988. – 328 с.

191. Шурдукова Т. И. Экипаж воздушного судна как социальная группа / Т. И. Шурдукова // Научный Вестник МГУ ГА, М., 2011. – № 167. – С. 110-116.

192. Кремень В. Г. Синергетика в освіті: контекст людиноцентризму [Текст] / В. Г. Кремень, В. В. Ільїн. – К. : Педагогічна думка, 2012. – 368 с.

193. Рева О. М. Шляхом Болонського процесу: комплекс моделей кваліметриї і узгодженості рівнів навчальних досягнень студентів у різних оцінних системах / О. М. Рева, В. В. Федієнко // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. – К. : ІТЗО, 2007. – Вип. 50. – С. 3–7.

194. Рева О. М. Нечіткі моделі гармонізації обсягу аудиторного навантаження як основа інтенсифікації навчання студентів-менеджерів / О. М. Рева, О. В. Сіроштан // Креативність і творчість : Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. Соціологія. Психологія. Педагогіка. – Тематич. вип. № 1. – К. : Гнозис, 2009. – С. 358–367.

195. Адлер Ю. П. Планирование эксперимен-та при поиске оптимальных условий / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский. – М. : Наука, 1976. – 278 с.

196. Камышин В. В. Совершенствование шкалы Харрингтона для интегральной оценки академической одаренности / В. В. Камышин, А. Н. Рева // Обдаровані діти – інтелектуальний потенціал держави: м-ли Міжнар. наук.-практ. конф., 26-30 вересня 2013 року, смт. Гаспра, АР Крим. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2013. – С. 23-33.

197. Мультипликативный подход к интегральной оценке уровня профессиональной подготовки авиационных операторов / А. Н. Рева, В. А. Шульгин, С. П. Борсук [и др.] // Elmi məstüələr : Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasinin, – Bakı, İyul-Sentyabr 2014, Bakı. – Cild 16. – № 3. С. 42-51.

198. Розробка метода агрегованої оцінки ставлення диспетчерів обслуговування повітряного руху до ризику / О. М. Рева, С. П. Борсук, П. Ш. Мухтаров, Б. М. Мирзоев // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті (MINNT–2015): зб. м-лів VI міжнар. наук.-практ. конф. – Херсон, 26-28 травня 2014 р., – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2015. – С. 72-75.

199. Метод исследования уровня субъективного контроля // Психологические тесты / под ред. А.А. Карелина. В 2-х т.т. Т.2. – М.: ВЛАДОС, 2000. – С.302-311.

200. Николис Г. Познание сложного / Г. Николис, И. Пригожин. – М. : Мир, 1990. – 344 с.

201. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен. – М.-Ижевск : ИКИ, 2003. - 320 с.

202. Шаронин Ю. В. Синергетика в управлении учреждениями образования / Ю. В. Шаронин // Высшее образование. – 1999. – № 4. – С. 14–18.

203. Акофф Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф. Эмери ; пер. с англ. Г. В. Рубальского ; под ред. И. А. Ушакова. – М. : Советское радио, 1974. – 272 с.
204. Алтунин А. Е. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях : монография / А. Е. Алтунин. М. В. Семухин. – Тюмень : ТГУ, 2000. – 352 с.
205. Клир Дж. Системология: Автоматизация решения системных задач / Дж. Клир ; пер. с англ. М. А. Зуева ; под ред. А. И. Горлина. – М. : Радио и связь, 1990. – 544 с.
206. Рева О. М. Загальна характеристика процесів прийняття рішень в гуманістичних системах : Тексти лекцій з курсу «Основи теорії прийняття рішень» для студентів денної форми навчання спеціальності 7.050108 “Маркетинг” / О. М. Рева. – Кіровоград : КІК, 2001. – 32 с.
207. Характеристика ергатичної системи «інструктор – авіаційний тренажер – льотний екіпаж» / О. М. Рева, О. М. Дмитрієв, О. М. Мед-веденко, О. Я. Біло // Авіаційно-космічна техніка і технологія : наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2009. – № 7. – С. 175-187.
208. Вдосконалення моделі проблемної ситуації у аеронавігаційних системах / О. М. Рева, С. П. Борсук, П. Ш. Мухтаров, Б. М. Мірзоев // Безпека життєдіяльності на транспорті і виробництві: освіта, наука, практика (SLA) : матеріали II Міжнародної наук.-практ. конф., – Херсон, 17-18 вересня 2015 р., – Херсон : ХДМА, 2015. – С. 155-162.
209. Системно-інформаційна методологія проактивної кваліметрії впливу людського чинника на прийняття рішень в аеронавігаційних системах : монографія [Текст] / О. М. Рева, С. П. Борсук, В. В. Камишин, В. А. Шульгін, В. Д. Пархоменко, В. О. Липчнський ; за наук. ред. О. М. Реви. – Київ : УкрІНТЕІ, 2019. – 166 с.
210. Рева О. М. Модель проблемної ситуації в системах управління повітряним рухом / О. М. Рева, Г. М. Селезньов // Авіаційно-космічна техніка і технологія: наук.-техн. ж. – Х. : Національний аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2008. – № 6. – С. 30-35.
211. Кириллов В. И. Кваліметрія и системный анализ : учеб. пособ. / В. И. Кириллов. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2011. – 440 с.
212. Циба В. Т. Основи теорії кваліметрії : навч. посіб / В. Т. Циба. – К. : ІЗМН, 1997. – 160 с.
213. Беляев Л. С. Решение сложных оптимизационных задач в условиях неопределенности / Л. С. Беляев. – Новосибирск : Наука, 1978. – 126 с.
214. Бурков В. Н. Механизмы функционирования организационных систем / В. Н. Бурков, В. В. Кондратьев. - М. : Наука, 1981. - 384 с.
215. Бурков В. Н. Теория активных систем: состояние и перспективы [Текст] / В. Н. Бурков, Д. А. Новиков. – М. : Синтег, 1999. – 128 с.
216. Губко М. В. Управление организационными системами с коалиционным взаимодействием участников / М. В. Губко. – М. : ИПУ РАН, 2003. – 140 с.

217. Новиков Д. А. Институциональное управление организационными системами [Текст] / Д. А. Новиков. – М. : ИПУ РАН, 2004. – 68 с.
218. Новиков Д.А. Механизмы функционирования многоуровневых организационных систем [Текст] / Д. А. Новиков. – М. : Фонд «Проблемы управления», 1999. – 161 с.
219. Новиков Д. А. Теория управления организационными системами [Текст] / Д. А. Новиков. – М. : МПСИ, 2005. – 584 с.
220. Уточненная аналитическая модель описания проблемной ситуации в аэронавигационных системах / А. Н. Рева, С. П. Борсук, Б. М. Мирзоев, П. Ш. Мухтаров // *Elmi məsələlər: Jurnal Milli Aviasiya Akademiyasının*, – Bakı, İyul – Sentyabr 2015. – Child 17-3. – С. 24-31.
221. Рева А. Н. Модели нечеткой квалиметрии и сопоставления уровней учебных достижений студентов в разных оценочных шкалах / А. Н. Рева, В. В. Камышин и М. К. Байжуманов // *Стратегия качества в промышленности и образовании : материалы IX Междун. конф.*, – Варна, Болгария, 31 мая - 7 июня 2013 г., – В 3-х т. – Т. II – Днепропетровск – Варна, 2013. – С. 411-416.
222. Камишин В. В. Імперативи у встановленні прохідного балу рівнів навчальних досягнень студентів / В. В. Камишин // *Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика : зб. наук. пр. – Вип. 11. – К. : ІОД НАПН України, 2013. – С. 49–59.*
223. Блауг М. Саймон Герберт // 100 великих экономистов после Кейнса = *Great Economists since Keynes: An introduction to the lives & works of one hundred great economists of the past.* – СПб. : Экономикс, 2009. – С. 252-255 (384).
224. Камишин В. В. Розробка структурної моделі системно-інформаційної квалиметрії в управлінні розвитком академічної обдарованості / В. В. Камишин, О. М. Рева, К. Ю. Трушковський. // *Освіта та розвиток обдарованої особистості : Щомісяч. наук.-метод. ж. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. – № 12. – С. 5-11.*
225. Аверкин А. Н. Нечеткие множества в задачах управления и искусственного интеллекта / А. Н. Аверкин, И. З. Батыршин, А. Ф. Блишун [и др.]; под ред. Д. А. Поспелова. – Москва : Наука, 1986. – 312 с.
226. Нечеткие множества и теория возможностей : последние достижения : пер. с англ. В. Б. Кузьмина ; под ред. С. И. Травкина, Р. Р. Ягера. – Москва : Радио и связь, 1986. – 408 с.
227. Дюбуа Д. Теория возможностей: Приложения к представлению знаний в информатике / Д. Дюбуа и А. Прад; под ред. С. А. Орловского ; пер. с франц. В. Б. Тарасова. – М. : Радио и связь, 1990. – 288 с.
228. Zhenyuan Wang, George J. Klir, *Fuzzy Measure Theory* // Plenum Press, New York, 1991.
229. Сявавко М. С. Математика прихованих можливостей : навч. посіб. / М С Сявавко – Острог : Нац. ун-ту «Острозька академія», 2011. – 396 с.
230. Шульгін В. А. Нечітка ентропія як міра розпізнавання пілотами оцінок точності пілотування / В. А. Шульгін // *Авіаційно-космічна техніка і технологія* . – Харків : Національний аерокосмічний ун-т ім. М. Є. Жуковського

«ХАІ», 2013. – № 10. – С. 231–235.

231. Нечітка міра розпізнавання авіадиспетчерами небезпеки порушень норм ешелонування повітряних суден / О. М. Рева, В. А. Шульгін, П. Ш. Мухтаров и Б. М. Мірзоев // *Авіаційно-космічна техніка і технологія : наук.-техн. ж.* – Х. : Національний аерокосмічний ун-тет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2015. – № 7. – С. 141-147.

232. Манасян Н. С. Нечеткая энтропия как критерий отбора инновационных проектов / Н. С. Манасян и В. Г. Чернов // *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*, 2013. – №1 (33). – С. 49-53.

233. Шеридан Т. Б. Системы человек-машина: Модели обработки информации, управления и принятия решений человеком-оператором / Т. Б. Шеридан, У. Р. Феррел ; под ред. К. В. Фролова : пер. с англ. – М. : Машиностроение, 1980. – 400 с.

234. Зовнішнє незалежне оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів України, 2007 р. : Інформ. зб. – К., 2007.

235. Зовнішнє незалежне оцінювання навчальних досягнень випускників загальноосвітніх навчальних закладів. 2008 р. : Інформаційні матеріали / Український центр оцінювання якості освіти: Уклад. : І. Л. Лікарчук (наук. ред.) та ін. - К., 2007. – 288 с.

236. Умови прийому на навчання до вищих навчальних закладів України в 2016 році. Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України 15 жовтня 2015 року № 1085. Зареєстровано в Міністерстві юстиції 04.11.2015 № 1351/27796.

237. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. – М. : Наука, 1969. – 576 с.

238. Камышин В. В. Мультипликативный подход к интегральной оценке уровней учебных достижений студентов в «облегченной» шкале ECTS / В. В. Камышин // *Образование личности : науч.-метод. журн.* – 2014. – № 2. – С. 88–99.

239. Камишин В.В. Особливості врахування людського чинника в процесах професійної підготовки авіаційних операторів / В.В. Камишин // *Збірник наук. пр. Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини.* – Умань : ФОП Жовтий О.О., 2014. – С. 114-144.

240. Камишин В.В. Адаптація моделі SHELL ICAO для виявлення потенційних небезпек у процесах формування інтегрованих навчальних мереж / В.В. Камишин, О.М. Рева // *Формування компетентностей обдарованої особистості в системі освіти : матеріали наук.-практ. конф., – Севастополь, 6-7 липня 2012 року, – у 2-х кн.. – Кн. 1. – Київ : ІОД НАП України, 2012. – С. 24-28.*

241. Рева О.М. Досвід ІКАО і провідних авіакомпаній світу щодо врахування людського фактору та індивідуалізації професійної підготовки льотного персоналу / О.М. Рева, Г.О. Рева, А.А. Чабак А.А.// *Проблеми освіти: науково-методичний збірник.* – Вип. 34.– К.: Науково-методичний центр вищої освіти, 2003. – С.56-71.