

## ВИЗНАЧЕННЯ РІВНІВ ДОМАГАНЬ СТУДЕНТІВ НА МНОЖИНІ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ДИСЦИПЛІНИ «МАТЕМАТИКА ДЛЯ ЕКОНОМІСТІВ»

*Розроблено і доведено до практичної реалізації процедури визначення рівнів домагань на множині навчальних досягнень студентів, визначених на 100-бальній шкалі оцінювання знань, шляхом аналізу першої похідної від аналітичного опису відповідних функцій корисності. Індивідуальні функції корисності, побудовані 120-ма студентами-економістами під час вивчення навчальної дисципліни «Математика для економістів», вдалося описати поліномом третього ступеня. Виявлено, що тільки для 10% студентів (всі вони мають основною домінантою навчальної діяльності «схильність до ризику») відповідні квадратичні рівняння мають дійсні корені. Причому їх величина викликає глибокі сумніви щодо відповідності поняттю «рівень домагань», оскільки менше, навіть загальноприйнятого критерію академічної успішності, встановленого у 100-бальній шкалі для оцінки «задовільно». Накреслені інші шляхи для побудови функцій корисності і визначення рівнів домагань студентів.*

*It is developed and proved to practical realization of procedure of determination of levels of solicitations on the plural of educational achievements of students certain on the 100-ball scale of evaluation of knowledges, by the analysis of first pokhidnoi from analytical description of the proper functions of utility. The individual functions of utility, built by 120-ma students-economists during the study of educational discipline of «Mathematician for economists», succeed to be described by the polynomial of the third degree. It is discovered that only for 10% students (all of them feed by the basic dominant of educational activity a «weakness to the risk») the proper quadratic equalizations have actual roots. Thus their size causes the deep doubting in relation to accordance to the concept «level of solicitations», as less, even the generally accepted criterion of academic progress, set in a 100-ball scale for an estimation «satisfactorily». Other ways are drawn for the construction of functions of utility and determination of levels of solicitations of students.*

### Актуальність

Розбудова нового гуманного, демократичного суспільства в Україні висуває на передній план проблеми, пов'язані з формуванням всебічно розвиненої особистості, здатної адекватно сприймати зміни в громадському житті, проявляти свідому активність, спрямовану на приведення внутрішніх резервів у відповідність до зовнішніх умов. Зрозуміло, що формування такої людини повинно відбуватись, насамперед, у вищому навчальному закладі (ВНЗ) освіти, в якому організація всього навчально-виховного процесу (НВП) має орієнтуватися на такі фундаментальні утворення особистості студента, як рівень його домагань (РД).

### Аналіз досліджень і публікацій

Рівень домагань – поняття, введене К. Левінім для позначення прагнення індивіда до мети такої складності, яка, на його думку, відповідає його здібностям. Ця мета, тісно пов'язана з самооцінкою особистості, формується під впливом суб'єктивних переживань успіху або неуспіху в діяльності. Рівень домагань може бути адекватним, тобто відповідати здібностям індивіда, і неадекватним, заниженим або завищеним.

У вітчизняній психології відповідні дослідження присвячені, як правило, взаємовідносинам самооцінки (СО) та РД і зосереджені в рамках окремих вікових періодів. У працях, присвячених вивченню взаємовідносин СО та РД, зазначається, що від їх характеру багато в чому залежить

розвиток особистості, її здатність до саморегуляції (Л.Божович, М.Боришевський, Л.Бороздіна, І.Боязітова, Б.Братусь, Л.Гавришак, О.Савонько та ін.). Доведено, що невміння правильно співвіднести свої можливості з дійсністю, свої домагання з реальними результатами діяльності призводить до різних негативних наслідків: виникнення афекту неадекватності (Л.Божович, О.О.Головко, М.С.Неймарк, Л.С.Славина та ін.), розвитку підвищеної тривожності (Л.Бороздіна, Л.Відінська, І.Меліхова, Г.Прихожан та ін.), порушення у спілкуванні (Л.Гавришак, Т.Юферева та ін.). При цьому зазначимо, що найбільш вагомий вклад у розвиток питань кваліметрії РД внесли польські вчені С.Зігель та Ю.Козелецький [1], а також представники наукової школи українського вченого професора О.Рєви. [2; 3; 4].

З вищевикладеним, стає очевидною актуальність теми нашого дослідження як в соціальному, так і в науковому плані. Тому метою цієї праці є розробка дидактичних технологій і процедур визначення РД студентів на множині рівнів їх навчальних досягнень (РНД), визначених в умовах запровадження кредитно-модульної системи (КМС) організації навчального процесу та об'єктивного тестового контролю (ОТК) знань.

### Визначення рівня домагань діяльності студентів

Щоб зрозуміти механізм поведінки студента під час прийняття певних рішень у навчальній діяльності, недостатньо обмежитися тільки вияв-

ленням основної домінанти, що характеризує відношення його до ризику. Необхідно врахувати його РД, який є одним із найважливіших понять сучасною психологією [1].

Під **рівнем домагань**  $n^*$  у відповідності з [1], ми розуміємо ступінь реалізації мети, яка приносить особливе особисте задоволення студенту, який прагне до досягнення в навчальній діяльності певних результатів.

Точніше рівень домагань можна визначити в термінах теорії корисності [2]. А саме, в загальному випадку рівень домагань дорівнює тому значенню РНД  $n$  на 100-бальній шкалі об'єктивних успіхів, для якого приріст корисності  $\Delta u(n)$  в порівнянні з попереднім значенням, є найбільшим.

Якщо  $n^*$  є відносно постійним і  $n_1, n_2, \dots, n_m$  – значення, визначені на 100-бальній шкалі РНД, то  $n = n^*$  тоді і тільки тоді, коли

$$\left. \begin{aligned} \Delta u(n) = u(n_1) - u(n_{r-1}) = \max \\ u(n_r) > 0 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

РД є елементом множини рішень, що виконує особливу роль. Насамперед, потрібно відмітити дві його функції. З одного боку,  $n^*$  виступає як критерій вибору, згідно з яким приймається те або інше рішення. Іншими словами, він виконує функцію стандарту, на який орієнтується і студент, і викладач. З іншого боку, він є мотиваційним чинником, що стимулює процес пошуку альтернативних рішень, тобто вдосконалення НВП для зацікавленості і рівня успішності студента. Тут необхідно звернути особливу увагу на критеріальну функцію.

Якщо функцію корисності можна математично описати деякою аналітичною функцією  $u(n)$  таким чином, щоб вона мала першу похідну, то в загальному випадку рівень домагань можна визначити, прирівнявши її до 0 та розв'язавши відповідне рівняння

$$u(n_r)' = 0 \quad (2)$$

Незважаючи на те, що підхід С. Зігеля та Ю. Козелецького уявляється нами слушним, застосування формули (2) не знайшло використання у психолого-педагогічних дослідженнях і здійснюється автором вперше.

До досліджень було залучено 120 студентів-економістів Кіровоградського інституту регіонального управління та економіки, що вивчали навчальну дисципліну «Математика для економістів». Згідно розробленої технології та процедур побудови оціночної функції корисності балів 100-бальної шкали за обмеженим числом точок вони побудували відповідні індивідуальні функції корисності. За допомогою прикладного програмного забезпечення MS Excel індивідуальні функції корисності були описані поліномами

третього ступеня, а також були одержані узагальнені функції корисності балів 100-бальної шкали, які відображають основну домінанту навчальної діяльності студентів: схильність, несхильність, байдужість до ризику. Ця домінанта була виведена з такої віртуальної навчальної ситуації, коли під час підсумкового контролю (залік, іспит) студент, незадоволений відповіддю чи з будь-яких інших обставин (скажімо, можливість позбавлення стипендії) прагне покращити оцінку, пропонувану викладачем. Зі свого боку, і викладач може висунути зустрічну вимогу: студент дійсно отримує бажану високу оцінку тільки за умови правильної відповіді на додаткове питання, яке прагне отримати. В протилежному випадку, – раніш пропонується оцінка анулюється, – і студент отримує незадовільну оцінку. Отже, прагнення студента прийняти участь у такому випробуванні свідчить про його схильність до ризику. При цьому слід також зазначити, що за даними ОТК знань студентів під час іспиту з зазначеної навчальної дисципліни 74 особи, схильні до ризику, отримали середній РНД 84,7 балів; 29 осіб, байдужих до ризику, – 68,6 балів і 17 студентів, несхильних до ризику – всього 54,7 балів.

Індивідуальна функція корисності одного зі студентів, скажімо А, схильного до ризику, описується таким наступним поліномом третього ступеня:

$$u_{A_{ex.}}(n) = 10^{-6} \cdot n^3 - 10^{-5} \cdot n^2 - 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot n + 0,003 \quad (3)$$

Спираючись на вираз (2), маємо:

$$\left[ u_{A_{ex.}}(n) \right]' = (10^{-6} \cdot n^3 - 10^{-5} \cdot n^2 - 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot n + 0,003)' = 3 \cdot 10^{-6} \cdot n^2 - 2 \cdot 10^{-5} \cdot n - 1,2 \cdot 10^{-3} \quad (4)$$

Одержане квадратне рівняння (4) нескладно розв'язати, прирівнявши його до 0:

$$3 \cdot 10^{-6} \cdot n^2 - 2 \cdot 10^{-5} \cdot n - 1,2 \cdot 10^{-3} = 0 \quad (5)$$

$$\begin{aligned} n_{A_{ex.}}^{(1,2)} &= \frac{2 \cdot 10^{-5} \pm \sqrt{(2 \cdot 10^{-5})^2 - 4 \cdot 3 \cdot 10^{-6} \cdot (-0,0012)}}{2 \cdot 3 \cdot 10^{-6}} = \\ &= \frac{2 \cdot 10^{-5} \pm 0,00012}{6 \cdot 10^{-6}} \end{aligned} \quad (6)$$

Далі нескладно визначити такі корені:

$$n_{A_{ex.}}^{(1)} = 2,26 \cdot 10^{-11} \text{ балів} \quad n_{A_{ex.}}^{(2)} = -3,3 \cdot 10^{-12} \text{ балів.} \quad (7)$$

Отже, величина першого кореня є настільки малою, що об'єктивно не може вважатися РД студента А, схильного до ризику, а другий – від'ємний, тому не розглядається взагалі. При цьому зазначимо, що всього 12 з 74 особи, схильних до ризику, мали такий математичний опис функції корисності, для яких вдалося отримати дійсні корні як оцінки їх особистих РД. Причому всі ці корені мають вади, зазначені для студента А.

Встановлено також, що не можна знайти дійсних коренів для всіх 29 з 29 аналітичних описів індивідуальних функцій корисності студентів, не схильних до ризику. Взагалі не може бути використаним вираз (2) для знаходження РД студентів, байдужих до ризику, адже вони мають лінійний опис оціночної функції.

Навіть якщо використати формулу (2) для аналізу узагальнених описів індивідуальних функцій корисності (див. таблицю), то й в цьому випадку було неможливо отримати величини РД, які б мали зрозуміле пояснення. Скажімо, відомо, що перша похідна від лінійної функції, яка відпо-відає оцінкам байдужого до ризику студента, завжди дорівнює нулю, але це зовсім не повинно означати, що він не має особистого РД.

Таблиця

**Емпіричні оціночні функції корисності студентів**

Ставлення до ризику	Вид аналітичного опису оціночних функцій корисності $u(n)$
Схильність	$3 \cdot 10^{-5} \cdot n^3 + 2 \cdot 10^{-3} \cdot n^2 + 4,9 \cdot 10^{-2} n - 3 \cdot 10^{-3}$
Несхильність	$10^{-4} \cdot n^3 + 2 \cdot 10^{-4} \cdot n^2 + 2,7 \cdot 10^{-2} n + 2 \cdot 10^{-3}$
Байдужість	$0,1 \cdot n$

З іншого боку, головні труднощі оцінки РД полягають у тому, що для складних практичних випадків все ж немає точних методів побудови емпіричної функції корисності, яка в загальному випадку може не мати першої похідної. Проте дослідження [3; 4] дозволяють відсторонити цей недолік шляхом застосування інших методів побудови оціночних функцій корисності.

**Висновки**

1. Проведений подальший розвиток підходів С. Зігеля та Ю. Козелецького для визначення РД через похідну першого порядку оціночний функцій корисності балів 100-бальної шкали. Оскільки індивідуальні і узагальнені функції корисності студентів, схильних і несхильних до ризику, описуються поліномом третього ступеня, то перша похідна дає звичайне квадратне рівняння, розв'язання якого не викликає труднощів.  
 2. Експериментальним шляхом встановлено, що всього для 16,2% студентів, схильних до ризику, відповідні квадратичні рівняння мають дійсні корені. Але ж їх величина викликає глибокі сумніви щодо відповідності поняттю «РД», оскільки менше, навіть загально-прийнятого критерію РНД, встановленого у 100-бальній шкалі для оцінки «задовільно».

3. Аналітичні описи функцій корисності студентів, несхильних до ризику, не мають першої похідної. Тим більше не можна орієнтуватися на неї для визначення РД студентів, байдужих до ризику.

4. Наведені у п.1 – п.3 міркування стосуються також і аналізу узагальнених функцій корисності студентів.

5. Отримані результати ніяким чином не знижують актуальність питання досліджень РД студентів. Вважаємо доцільним використовувати для цього іншу технологію побудови та аналізу оціночних функцій корисності студентів, що була вперше ефективно застосована професором О. М. Ревою. Саме в цьому напрямку й будуть проведені наші подальші дослідження.

**Література**

1. *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.
2. *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. - 45с.
3. *Рева О.М.* Людський фактор та безпека польотів: рівень домагань авіадиспетчера в професійній діяльності / О.М. Рева, Г.М. Селезньов // Створення системи забезпечення психологічної та психофізіологічної надійності персоналу. Організація та проведення психофіліактичної роботи в органах внутрішніх справ України: М-ли III Всеукр. наук.-практ. семін. – К.: КЮІ МВС України, 2005.- С.121-128
4. *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: Наукова монографія / Під ред. проф. С.С. Єрмакова. – Харків: Харківська державна академія дизайну і мистецтв, 2006. - № 9. - С.128-135
5. *Фон Нейман Дж.* Теория игр и экономическое поведение / Дж. фон Нейман, О. Моргенштерн.– М.: Наука, 1970. 708 с.
6. *Фишберн П.* Теория полезности для принятия решений / П. Фишберн. – М.: Наука, 1978.

