

УДК: 303.5

**Пігіда А.А.** °

Київський національний університет імені Тараса Шевченка факультет соціології аспірант

## **ПОБУДОВА ОПТИМАЛЬНОЇ СТРАТИФІКОВАНОЇ ВИБІРКИ З УРАХУВАННЯМ ДИЗАЙН-ЕФЕКТУ**

*Использование стратифицированной выборки лежит в основе многих социологических и маркетинговых исследований. Для практического применения стратифицированной выборки одним из важнейших элементов для её реализации является корректное разбиение генеральной совокупности на страты. Иными словами речь идёт о задаче группировки элементов множества в подмножества. В качестве элементов множества можно рассматривать области, избирательные округа, магазины или любые другие объекты. В качестве подмножеств в таком случае выступают регионы, агрегации и другие макрообразования. В этой статье рассматриваются вопросы правильной группировки элементов в подмножества, количество вариантов группировки, определение наиболее эффективной группировки. Также особое внимание уделено процессу поиска и определения минимального дизайн-эффекта при различных вариантах группировки элементов подмножества.*

**Ключові слова:** *вибірка, стратифікована вибірка, стратифікація, дизайн-ефект, групування*

*Використання стратифікованої вибірки лежить в основі багатьох соціологічних та маркетингових досліджень. Для практичного застосування стратифікованої вибірки одним з найважливіших елементів для її реалізації є коректне розбиття генеральної сукупності на страти. Іншими словами мова йде про задачу групування елементів множини у підмножини. У якості елементів множини можна розглядати області, виборчі дільниці, магазини або будь-які інші об'єкти. У якості підмножин у такому випадку будуть виступати регіони, агрегації та інші макроутворення. У цій статті розглядаються питання правильного групування елементів у підмножини, кількість варіантів групування, визначення найбільш ефективного групування. Також особливу увагу приділено процесу пошуку та визначення мінімального дизайн-ефекту при різних варіантах групування елементів підмножин.*

**Ключевые слова:** *выборка, стратифицированная выборка, стратификация, дизайн-эффект, группировка*

*Usage of stratified sample lays at the heart of many sociological and marketing researches. Correct partition of the population into strata is one of the most important elements for stratified sample's implementation in terms of its practical application. In other words we are talking about the problem of grouping the elements of universe and subuniverse. Following objects as provinces, election constituencies, stores or any other objects could be considered as elements of universe. In such a case regions, aggregations and other macroformations would be considered as subuniverses. Aspects of correct grouping of elements into subuniverses, amount of grouping options, determination of the most effective grouping are envisaged in this article. Special attention is also paid to the process of finding and determination of minimal design effect concerning different types of universe elements' grouping.*

**Keywords:** *sampling, stratified sampling, stratification, design-effect, grouping*

Стратифікована вибірка лежить в основі більшості практичних досліджень в галузі соціологічних та маркетингових досліджень. Її суть полягає в тому, що дослідник ділить генеральну сукупність на страти і подальший відбір проводить в

кожній з них. Таким чином він гарантує, що всі страти генеральної сукупності будуть представлені і в вибірковій сукупності.

Крім того поділ генеральної сукупності на страти дозволяє також знизити похибку вибірки. Особливо, якщо страти всередині максимально однорідні, а між собою відрізняються.

Головним завданням при побудові вибірки є отримання сукупності, яка буде репрезентативно відображати властивості генеральної сукупності. І чим меншою буде похибка дослідження, тим краще. Тому методики спрямовані на побудову оптимальних вибірок завжди є **актуальним** питанням.

**Метою** даної роботи є розглянути вплив стратифікації генеральної сукупності на дизайн-ефект та запропонувати методику оптимального розбиття сукупності на страти.

Дизайн-ефектом є відношення дисперсії оцінки, отриманої за допомогою даного дизайну вибірки по відношенню до дисперсії оцінки, отриманої за допомогою простого випадкового відбору. Запропоновано такий показник було ще Леслі Кішем в 1965 році [1, с.162]. Тобто такий показник можна інтерпретувати як міру точності втрачену чи набуту внаслідок застосування поточної вибірки у порівнянні з застосуванням простої випадкової вибірки.

Для стратифікованої вибірки дизайн-ефект визначається як:

$$deff(\bar{y}_{st}, \bar{y}) = \frac{D_{\bar{y}_{st}}}{D_{\bar{y}}} \quad [2, \text{с. 208}]$$

Де:

$D_{\bar{y}}$  — дисперсія оцінки простого випадкового відбору.

$D_{\bar{y}_{st}}$  — дисперсія оцінки стратифікованого відбору.

Для простого випадкового відбору дисперсія оцінки дорівнює:

$$D_{\bar{y}} = \frac{1-f}{n} S^2 \quad [2, \text{с. 19}]$$

Для простого випадкового відбору дисперсія оцінки дорівнює:

$$D_{\bar{y}_{st}} = \frac{1-f}{n} \sum_{k=1}^L W_k S_k^2 \quad [2, \text{с. 45}]$$

Де:

$f = \frac{n}{N}$  — частка відбору.

$N$  — об'єм генеральної сукупності.

$n$  — об'єм вибіркової сукупності.

$W_k = \frac{N_k}{N}$  — вага страти.

$N_k$  — об'єм страти.

$S_k^2$  — дисперсія в страті.

При оцінці пропорції дисперсія визначається як:

$$S^2 = \frac{N}{N-1} p(1-p) \quad [2, \text{с. } 30]$$

Де:

$p$  — частка ознаки.

Або, при достатньо великих  $N$  (як у випадку національних опитувань):

$$S^2 \approx p(1-p)$$

Таким чином:

$$deff(\bar{y}_{st}, \bar{y}) = \frac{D_{\bar{y}_{st}}}{D_{\bar{y}}} \approx \frac{\frac{1-f}{n} \sum_{k=1}^L W_k p_k (1-p_k)}{\frac{1-f}{n} p(1-p)} = \frac{\sum_{k=1}^L W_k p_k (1-p_k)}{p(1-p)} \quad [2, \text{с. } 208]$$

У випадку, коли  $p_k = p$ , тобто всі страти мають однакове значення досліджуваної ознаки, то формула спрощується до:

$$deff(\bar{y}_{st}, \bar{y}) = \frac{\sum_{k=1}^L W_k p(1-p)}{p(1-p)} = \frac{p(1-p) \sum_{k=1}^L W_k}{p(1-p)} = \frac{\sum_{k=1}^L W_k}{1} = 1$$

Тобто використання стратифікованого відбору не дає безпосередньої переваги в точності саме по собі, якщо страти не відрізняються по досліджуваній ознаці. Але на практиці соціальних досліджень страти завжди будуть дещо відрізнятись одна від одної. І в цьому випадку дизайн-ефект завжди буде менше 1.

Як ми вже згадували, дизайн-ефект буде тим нижчим, чим більше між собою відрізняються страти. Отже перед дослідником стоїть завдання розбити генеральну сукупність таким чином, щоб отримати страти, що якомога більше між собою відрізняються. Наприклад, якщо мова йде про політичне дослідження, то розумно буде виділити схід, захід, північ, південь і центр в різні страти.

У випадку, якщо в дослідника немає ніяких даних про генеральну сукупність, то при розбитті на страти він може покладатися на свою інтуїцію, здоровий глузд і досвід.

Ми ж розглянемо ситуацію як отримати оптимальне розбиття сукупності на страти, якщо досліднику відомі досліджувані характеристики генеральної сукупності (або ті, які він може використовувати замість них).

Припустимо, що дослідник хоче провести політичне опитування населення. Йому відомі результати попередніх виборів для кожної із областей (див. табл.1).

Можна було б використовувати в якості страт одразу області, але на практиці так діяти не виходить, так як навантаження на маленькі страти буде складатися всього з кількох людей. А відправляти інтерв'юера в населений пункт заради опитування всього пари людей як правило економічно вкрай не вигідно.

Тому розумно було б згрупувати області в деякі укрупнені регіони. Кожен з регіонів буде складатися з декількох схожих областей. Питання тільки в тому як саме об'єднати області в регіони щоб отримати оптимальне групування, тобто

щоб регіони були максимально несхожими між собою і, відповідно, дизайн-ефект був якомога нижчим.

Таблиця 1. Розподіл голосів за Партію регіонів по областям.

Область	Вага	Доля голосів за Партію регіонів
Автономна республіка Крим	0.0361	0.522
Вінницька	0.0392	0.168
Волинська	0.0249	0.128
Дніпропетровська	0.0675	0.351
Донецька	0.0956	0.649
Житомирська	0.0290	0.215
Закарпатська	0.0232	0.309
Запорізька	0.0391	0.405
Івано-Франківська	0.0324	0.050
Київ	0.0646	0.125
Київська	0.0423	0.208
Кіровоградська	0.0206	0.259
Луганська	0.0495	0.566
Львівська	0.0648	0.046
Миколаївська	0.0231	0.402
Одеська	0.0426	0.419
Полтавська	0.0336	0.214
Рівненська	0.0259	0.156
Севастополь	0.0073	0.469
Сумська	0.0261	0.209
Тернопільська	0.0280	0.062
Харківська	0.0553	0.404
Херсонська	0.0211	0.291
Хмельницька	0.0316	0.183
Черкаська	0.0308	0.183
Чернівецька	0.0259	0.200
Чернігівська	0.0201	0.206

Звичайно можна було б вчинити просто: розрахувати дизайн-ефект для всіх можливих розбиттів множини областей на регіони і обрати найкращу.

Припустимо дослідник хоче згрупувати наші 27 адміністративно-територіальних одиниць в 11 регіонів. Це завдання комбінаторики називається розбиття  $n$ -елементної множини на  $k$  непустих підмножин. Кількість невпорядкованих розбиттів  $n$ -елементної множини на  $k$  непустих підмножин можна підрахувати за допомогою числа Стірлінга другого роду з  $n$  по  $k$ , яке позначається як  $S(n, k)$  або  $\left\{ \begin{matrix} n \\ k \end{matrix} \right\}$ .

Числа Стірлінга другого роду можна порахувати за допомогою наступного рекурентного співвідношення:

$$S(n, n) = 1, \text{ для } n \geq 0.$$

$$S(n, 0) = 0, \text{ для } n > 0.$$

$S(0, k) = 0$ , для  $k > 0$ .

$S(n, k) = S(n - 1, k - 1) + k \cdot S(n - 1, k)$ , для  $0 < k < n$ .

Або наступною явною формулою:

$$S(n, k) = \frac{1}{k!} \sum_{j=0}^k (-1)^{k+j} \binom{k}{j} j^n \quad [3]$$

У випадку якщо в нас 27 адміністративно-територіальних округів, які ми хочемо згрупувати в 11 регіонів, то всього існує  $S(27, 11) = 123519417123830092365$  або  $1.23519 \cdot 10^{20}$  варіантів групувань.

На жаль, перевірити таку кількість групувань, щоб знайти з них найкращу, не видається можливим.

Отже доведеться скористатися іншим рішенням, щоб знайти оптимальне розбиття нашої множини на підмножини. Воно полягає в наступному: на кожному кроці ми будемо об'єднувати такі дві підмножини, об'єднання яких дасть мінімальний із можливих дизайн-ефект. Хоча таке рішення і не гарантує, що в результаті буде знайдено найкраще із можливих групувань областей, але перевага в скороченні кількості необхідних розрахунків є дуже значною. На кожному кроці знадобиться здійснити всього  $\frac{(n^2-n)}{2}$  порівнянь, де  $n$  — поточна кількість підмножин.

Таким чином алгоритм буде наступним:

1. На першому кроці кожна область є регіоном.
2. Об'єднуємо два регіони, які дадуть найменший дизайн-ефект в один.
3. Повторюємо крок 2, поки не буде досягнена потрібна кількість регіонів.

Тепер необхідно встановити яким чином визначити злиття яких двох множин в групу дасть мінімальний дизайн-ефект. Подивимось на формулу по якій рахується дизайн-ефект стратифікованого відбору:

$$def f(\bar{y}_{st}, \bar{y}) = \frac{\sum_{k=1}^n W_k p_k (1 - p_k)}{p(1 - p)}$$

Нижня частина дробу не залежить від розбиття на регіони взагалі. Таким чином дизайн-ефект буде тим нижчим, чим менша сума в верхній частині дробу. Вага злитих множин дорівнює протій сумі ваги цих двох множин:

$$W_{i+j} = W_i + W_j$$

Частка рахується наступним чином:

$$p_{i+j} = \frac{p_i W_i + p_j W_j}{W_i + W_j}$$

Таким чином, коли ми перераховуємо дизайн-ефект для двох злитих груп ми замінюємо в верхній частині дробу  $W_i p_i (1 - p_i)$  та  $W_j p_j (1 - p_j)$  груп, які об'єднуються на  $(W_i + W_j) \cdot \frac{p_i W_i + p_j W_j}{W_i + W_j} \left( 1 - \frac{p_i W_i + p_j W_j}{W_i + W_j} \right)$ . Отже необхідно знайти групи, для яких значення формули:

$$(W_i + W_j) \cdot \frac{p_i W_i + p_j W_j}{W_i + W_j} \left( 1 - \frac{p_i W_i + p_j W_j}{W_i + W_j} \right) - (W_i p_i (1 - p_i) + W_j p_j (1 - p_j))$$

буде мінімальним. Позначимо цю формулу як  $\Delta$  та спростимо:

$$\Delta = \frac{W_i W_j (p_i - p_j)^2}{W_i + W_j}$$

Після злиття всіх областей за допомогою цього алгоритму ми отримуємо наступне групування (див. таб.2):

Таблиця 2. Розподіл голосів за Партію регіонів за утвореними стратами.

Регіон	Вага	Доля голосів за Партію регіонів
Івано-Франківська & Львівська & Тернопільська	0.125	0.051
Волинська & Київ	0.089	0.126
Вінницька & Рівненська & Хмельницька & Черкаська	0.127	0.173
Сумська & Київська & Чернівецька & Чернігівська & Житомирська & Полтавська	0.177	0.209
Кіровоградська	0.021	0.259
Закарпатська & Херсонська	0.044	0.300
Дніпропетровська	0.068	0.351
Харківська & Миколаївська & Запорізька & Одеська	0.160	0.408
Автономна республіка Крим & Севастополь	0.043	0.513
Луганська	0.050	0.566
Донецька	0.096	0.649

Дане групування можливо і є оптимальним з точки зору дизайн-ефекту, але, як бачимо, деякі страти складаються з областей, які знаходяться одна від одної географічно дуже далеко. Наприклад, закарпатська область і херсонська. Зазвичай все ж таки передбачається, що області в регіоні мають спільні кордони. Отже необхідно модифікувати алгоритм таким чином, щоб зливались тільки ті підмножини, у яких є хоча б одна пара елементів зі спільним кодом:

1. На першому етапі кожна область є регіоном
2. Об'єднуємо два регіони, які мають хоча б одну пару областей між собою зі спільним кордоном і які дадуть найменший дизайн-ефект, в один.
3. Повторюємо крок 2, поки не буде досягнена потрібна кількість регіонів.

В такому випадку ми отримаємо наступне групування областей в регіони: (див.таблиця 3)

Таблиця 3. Розподіл голосів за Партію регіонів за утвореними стратами.

Регіон	Вага	Доля голосів за Партію регіонів
Івано-Франківська & Львівська & Тернопільська	0.125	0.051
Київ	0.065	0.125
Рівненська & Волинська	0.051	0.142
Полтавська & Сумська & Київська & Житомирська & Чернігівська & Кіровоградська & Черкаська & Вінницька & Хмельницька & Чернівецька	0.299	0.202
Закарпатська	0.023	0.309
Дніпропетровська & Херсонська & Запорізька	0.128	0.358
Харківська	0.055	0.404
Одеська & Миколаївська	0.066	0.413
Автономна республіка Крим & Севастополь	0.043	0.513
Луганська	0.050	0.566
Донецька	0.096	0.649

Таким чином ми згрупували області в регіони оптимальним чином, за умови, що всі регіони складаються із пов'язаних областей.

У випадку, якщо дослідник хотів би вивчити тільки одну ознаку в своєму дослідженні, то цього було б достатньо, так як з точки зору досліджуваної ознаки дана стратифікація є оптимальною. Але, як правило, в дослідженні досліджується одразу кілька ознак. І оптимальна для однієї ознаки стратифікація може бути дуже невдалою для іншої ознаки.

Виходить, що з практичної точки зору важливіше отримати стратифікацію, яка була б більш універсальною. Тобто враховувала б одразу кілька змінних при групуванні областей в регіони. Тоді можливо для якоїсь конкретної змінної стратифікація може і не буде оптимальною, але в цілому вона буде враховувати всі ознаки, які досліджуються в дослідженні.

Критерієм оптимальності може виступати середнє арифметичне дизайн-ефектів для кожної змінної, що беруть участь в аналізі.

Припустимо, що дослідник хоче побудувати оптимальну стратифікацію для політичного опитування і стратифікація повинна враховувати такі змінні як: явка на виборах та частка голосів за кожен з 5 партій (див. таб.4).



Таблиця 4. Розподіл голосів за різні партії по областях.

Область	Вага	Явка	Ком партія	Свобода	УДАР	Батьківщина	Партія регіонів
Автономна республіка Крим	0.036	0.48	0.20	0.01	0.07	0.13	0.52
Вінницька	0.039	0.62	0.09	0.08	0.13	0.45	0.17
Волинська	0.025	0.65	0.07	0.18	0.16	0.40	0.13
Дніпропетровська	0.068	0.52	0.20	0.05	0.15	0.19	0.35
Донецька	0.096	0.58	0.19	0.01	0.05	0.05	0.65
Житомирська	0.029	0.59	0.13	0.08	0.14	0.36	0.21
Закарпатська	0.023	0.49	0.05	0.08	0.20	0.28	0.31
Запорізька	0.039	0.55	0.21	0.04	0.13	0.15	0.41
Івано-Франківська	0.032	0.61	0.02	0.34	0.15	0.38	0.05
Київ	0.042	0.61	0.06	0.11	0.19	0.37	0.21
Київська	0.021	0.53	0.14	0.06	0.15	0.32	0.26
Кіровоградська	0.050	0.56	0.25	0.01	0.05	0.06	0.57
Луганська	0.065	0.67	0.02	0.38	0.14	0.36	0.05
Львівська	0.065	0.61	0.07	0.17	0.25	0.31	0.12
Миколаївська	0.007	0.48	0.29	0.01	0.05	0.06	0.47
Одеська	0.023	0.51	0.19	0.04	0.13	0.17	0.40
Полтавська	0.043	0.48	0.18	0.03	0.14	0.16	0.42
Рівненська	0.034	0.57	0.14	0.08	0.19	0.30	0.21
Севастополь	0.026	0.61	0.06	0.17	0.17	0.37	0.16
Сумська	0.026	0.57	0.12	0.06	0.17	0.36	0.21
Тернопільська	0.028	0.66	0.02	0.31	0.15	0.39	0.06
Харківська	0.055	0.52	0.21	0.04	0.13	0.15	0.40
Херсонська	0.021	0.50	0.24	0.05	0.14	0.22	0.29
Хмельницька	0.032	0.61	0.09	0.12	0.16	0.38	0.18
Черкаська	0.031	0.60	0.09	0.10	0.17	0.38	0.18
Чернівецька	0.020	0.58	0.05	0.09	0.19	0.40	0.21
Чернігівська	0.026	0.60	0.13	0.06	0.13	0.31	0.20

Тоді необхідно модифікувати формулу, для якої ми порівнюємо області щоб визначити які з них найкраще об'єднати. Позначимо через  $k$  номер ознаки, а через  $L$  їх кількість. Тоді:

$$\bar{\Delta} = \frac{\sum_{k=1}^L \frac{W_i W_j (p_{k,i} - p_{k,j})^2}{W_i + W_j}}{L}$$



Інші кроки алгоритму змін не потребують.

В результаті ми отримаємо таку стратифікацію, яку буде враховувати всі 6 параметрів (див. таб.5).

Таблиця 5. Розподіл голосів за різні партії по утвореним стратам,

Регіон	Вага	Явка	Ком партія	Свобо-да	УДАР	Батькі-вщина	Партія регіонів
Тернопільська & Івано-Франківська & Львівська	0.125223	0.65102	0.019165	0.35537	0.147086	0.370471	0.050815
Київ	0.064561	0.610289	0.072175	0.174162	0.254895	0.310647	0.124797
Рівненська & Волинська	0.050765	0.626739	0.065958	0.173691	0.166621	0.380779	0.142405
Чернівецька & Київська & Черкаська & Хмельницька & Вінницька	0.164036	0.607878	0.078417	0.099959	0.16829	0.39636	0.188687
Чернігівська & Полтавська & Кіровоградська & Сумська & Житомирська	0.13507	0.572001	0.131066	0.069507	0.156532	0.331811	0.217534
Закарпатська	0.023181	0.492174	0.05032	0.083333	0.200453	0.27724	0.309005
Херсонська & Дніпропет-ровська	0.088563	0.510777	0.205672	0.051566	0.145094	0.193773	0.336814
Харківська & Миколаївська & Запорізька & Одеська	0.16014	0.512535	0.201288	0.03806	0.130289	0.155663	0.407899
Донецька	0.095594	0.58245	0.190219	0.012147	0.04748	0.052807	0.649082
Севастополь & Автономна республіка Крим	0.043356	0.480531	0.211852	0.011	0.068299	0.11931	0.513242
Луганська	0.049512	0.560354	0.254877	0.013171	0.047897	0.05519	0.566261

**Висновки:**

В даній статті ми розглянули побудову оптимальної стратифікованої вибірки.

Стратифікація генеральної сукупності дозволяє спростити відбір респондентів і знизити похибку вибірки. Це відбувається за рахунок того, що респонденти в межах однієї страти виявляються більш схожими між собою, ніж між стратами. Отже, завдання дослідника на етапі стратифікації полягає в тому, щоб знайти таке розбиття на страти, при якому дизайн-ефект буде мінімальним. В ролі елементів множини, які необхідно розбити на підмножини (страти) можуть виступати області, округи, населені пункти, територіальні ділянки, поштові відділення тощо.

Для того, щоб розрахувати оптимальне розбиття сукупності на страти досліднику необхідно знати для кожного елемента його вагу (частку) і середнє значення досліджуваної ознаки (або ознак) в цьому елементі.

Оскільки варіантів розбиття сукупності на страти існує дуже багато (їх можна дізнатись за допомогою числа Стірлінга другого роду), то простий перебір всіх варіантів розбиття з метою пошуку найкращого не підходить. Тому в статті було запропоновано ітеративний алгоритм пошуку оптимального групування елементів в страти, що нагадує ієрархічний кластерний аналіз. На кожному кроці алгоритму необхідно об'єднувати такі дві підмножини, які дадуть мінімальний дизайн-ефект в підсумку.

Оскільки вирішення завдання пошуку оптимального розбиття сукупності на страти з точки зору дизайн-ефекту для однієї досліджуваної ознаки є не дуже корисним з практичної точки зору, то було запропоновано покращення, що дозволяє врахувати будь-яку кількість важливих для дослідника змінних.

Таким чином використовуючи запропонований в статті алгоритм можна отримати оптимальне розбиття генеральної сукупності на страти виходячи з конкретних потреб дослідника.

#### **Список використаних джерел**

1. Kish L. *Survey sampling* [Текст] / Kish L. — New York: John Wiley & Sons, 1976. — 642 p.
2. Черняк О.І. *Техніка вибірових досліджень* [Текст] / Черняк О.І. — К.: МІВВЦ, 2001. — 248 с.
3. Weisstein, Eric W. "Stirling Number of the Second Kind." *From MathWorld--A Wolfram Web Resource*. <http://mathworld.wolfram.com/StirlingNumberoftheSecondKind.html>
4. Чурилов, Николай. *Типология и проектирование выборочного социологического исследования (история и современность)* [Текст] / Чурилов Н.Н. — К.: Факт, 2008. — 366 с.
5. Hansen, MH, *Sample Survey Methods and Theory, Volume I* [Текст] / Hansen, MH, Hurwitz, WN, and Madow, WG. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1953 .

Отримано 15.08.2014 р.

УДК 372.83:316

**Цимбал Т.В.**<sup>°</sup>

---

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, факультет соціології, кандидат соціологічних наук, асистент кафедри теорії та історії соціології

---

## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТІВ У ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ТЕОРЕТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТАМ-СОЦІОЛОГАМ В УКРАЇНІ**

*В статті розглянуто переваги та обмеження застосування тестів для розвитку вищих мисленнєвих умінь та вимірювання успішності студентів у рамках викладання теоретичних навчальних дисциплін студентам-соціологам. Оскільки тестування передбачає вимірювання індивідуального прогресу, воно стикається з низкою інституційних викликів на мікрорівні української системи вищої освіти, пов'язаної з її спадком колективістської моделі. Вплив цих викликів можна елімінувати за допомогою низки запропонованих у статті організаційних заходів під час адміністрування тестів, а зміст тестових завдань переорієнтувати з вимірювання запам'ятовування на вимірювання та розвиток вищих мисленнєвих умінь з таксономії Блума.*

---

<sup>°</sup> © Цимбал Т.В., 2014 р.