

## СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК З ВИЗНАЧЕННЯ КОМПЕТЕНЦІЙ ПРОВІЗОРА АПТЕКИ

**Ключові слова:** компетенції спеціалістів фармації, метод експертних оцінок, статистичний аналіз

### Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями

Своєчасність визначення і реалізації компетентної моделі підготовки спеціалістів фармації (СФ) підтверджено необхідністю реформування вітчизняної освітньої системи, зокрема фармацевтичної, визначеної у проектах законів України «Про освіту», «Про вищу освіту», акцент у яких робиться саме на компетенціях.

Водночас, з огляду на сучасні процеси в фармації – впровадження стандартів належних фармацевтичних практик, спрямованість на інвестиційно-інноваційну модель розвитку галузі, поширення інформаційно-комунікативних технологій, високу конкуренцію і насиченість ринку лікарськими засобами, необхідним виявляється забезпечення ефективності діяльності СФ шляхом вибудови процесу управління персоналом на засадах компетенцій.

Таким чином, важливим завданням постає визначення компетенцій СФ, які зумовлюють високу ефективність виконання обов'язків на певних фармацевтичних посадах (ФП).

### Аналіз публікацій

За результатами проведених нами досліджень, які були викладені у попередніх публікаціях, узагальнено зарубіжний досвід визначення компетенцій персоналу, запропоновано методологічні основи розробки моделей компетенцій СФ, науково-обґрунтовані моделі компетенції двох стратегічних посад фармацевтичної галузі – завідувача і провізора аптеки [1–4].

### Виділення невирішених завдань та формулювання цілей статті

Оскільки у дослідженнях використано, насамперед, соціологічні наукові методи, то важливим аспектом є доведення репрезентативності та статистичної значущості отриманих результатів, що і стало метою цієї роботи.

### Виклад основного матеріалу

Для визначення мінімальної кількості експертів ( $k_{\min}$ ) використовували формулу [5]:

$$k_{\min} = 0.5 \cdot \left( \frac{3}{\alpha} + 5 \right), \quad (1)$$

де  $\alpha$  – допустима похибка результатів експертизи.

Вірогідність даного дослідження було встановлено на рівні 99 % ( $\alpha = 0,01$ ). Отже, мінімальна кількість експертів дорівнює  $k_{\min} = 153$  особи. Для проведення експертної оцінки компетенцій провізора аптеки залучено 307 осіб.

Для оцінки та відбору компетенцій, які розрізняють ефективне та неефективне виконання обов'язків працівниками певної ФП, експертам були запропоновані такі запитання:

1) оцініть у балах (від 1 до 5), наскільки вказана характеристика дає змогу відокремити високоефективне виконання роботи на певній ФП від виконання на адекватному рівні;

2) оцініть у балах (від 1 до 5), чи виникнуть проблеми при виконанні роботи, якщо вказана характеристика не враховувалася при відборі або навчанні працівника, який обіймає певну ФП;

3) оцініть у балах (від 1 до 5) можливість включення вказаної характеристики до вимог, які висуваються до претендентів на певну ФП;

4) оцініть у балах (від 1 до 5) можливість розвитку вказаної характеристики у працівників, що обіймають певну ФП.

Статистичний аналіз експертних оцінок здійснювали, використовуючи програми «Microsoft Excel» та «STATISTICA 6.0», за такою послідовністю:

– кожному експерту присвоювали  $i$ -тий номер, де  $i=1,2,3 \dots k$ ;

– кожній компетенції присвоювали  $j$ -тий номер, де  $j = 1,2,3 \dots n$ ;

– кожному запитанню присвоювали  $f$ -тий номер, де  $f=1,2,3,4$ .

– оцінку на  $f$ -запитання, надану  $i$ -тим експертом щодо  $j$ -тої компетенції, позначали як  $Z_{ijf}$ ;

– підсумкову оцінку, надану  $i$ -тим експертом  $j$ -тій компетенції, позначали як  $Z_j$ , де

$$Z_j = \sum_{f=1}^4 Z_{ijf}$$

Надалі обчислювали підсумкові середні оцінки ( $\overline{Z_j}$ ) певних компетенції, які надані групою експертів окремого регіону, за формулою:

$$\overline{Z_j} = \frac{\sum_{i=1}^k Z_j}{k} \quad (2)$$

Оцінки експертів ( $Z_j$ ) характеризували стандартним відхиленням ( $S_{Z_j}$ ) за формулою:

$$S_{Z_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (Z_j - \overline{Z_j})^2}{k-1}} \quad (3)$$

Варіацію оцінок ( $v_{Z_{ij}}$ ) визначали за допомогою коефіцієнта варіації, який обчислювали за формулою:

$$v_{Z_{ij}} = \frac{S_{Z_j}}{\overline{Z_j}} \quad (4)$$

Середньогрупові оцінки  $j$ -тої компетенції  $\overline{Z_j}$  обчислювали за формулою:

$$\overline{Z_j} = \frac{Z_j}{4} \quad (5)$$

Узгодженість оцінювання компетенцій групою експертів ( $k>2$ ) характеризується коефіцієнтом конкордації Кендалла ( $W$ ), який обчислювали за формулою [6]:

$$W = \frac{2 S}{k^2 n(n^2 - 1) - k \sum_{i=1}^k \sum_{t_j} (t_j^3 - t_j)} \quad (6)$$

де:  $S$  – сума квадратів відхилень рангів;

$t_j$  – кількість пов'язаних рангів у ранжировці.

Для цього отримані середньогрупові оцінки ранжували у порядку зростання оцінок та одержували ранги компетенцій, надані групою експертів.

Значущість рангового множинного зв'язку у групі експертів встановлювали за гіпотезами, що наведені нижче.

$H_0$  = ранговий множинний зв'язок між ієрархіями рангів експертів не відрізняється від нуля.

$H_1$  = ранговий множинний зв'язок між ієрархіями рангів експертів вірогідно відрізняється від нуля.

Для перевірки гіпотез обчислювали значення критерію Пірсона ( $\chi^2$  – критерій) за формулою [6]:

$$\chi^2 = (n-1) \cdot k \cdot W. \quad (7)$$

Якщо емпіричне значення статистичного критерію було більше, ніж значення табличне  $\chi^2_{\text{табл}} = \chi^2(\alpha, n-1)$ , то ранговий множинний зв'язок (узгодженість оцінок експертів) вважали не випадковим та значущим.

Узгодженість середньогрупових оцінок у двох групах експертів  $a$  і  $b$  визначали за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена ( $R_s(a, b)$ ):

$$R_s(a, b) = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{j=1}^n (d_j)^2}{n \cdot (n^2 - 1)}, \quad (8)$$

де:  $d_j$  – різниця між рангами середньогрупових оцінок компетенцій;

$n$  – кількість оцінюваних компетенцій.

Значущість кореляційного зв'язку між розподілом рангів у двох групах експертів встановлювали за гіпотезами, що наведені нижче.

$H_0$  = кореляція між ієрархіями рангів груп  $a$  та  $b$  не відрізняється від нуля.

$H_1$  = кореляція між ієрархіями рангів груп  $a$  та  $b$  вірогідно відрізняється від нуля.

Перевірку гіпотез здійснювали, порівнюючи емпіричне значення ( $R_s$ ) із значенням критичним ( $R_{s \text{ критич}}$ ), де  $R_{s \text{ критич}} = 0,83$  ( $p \leq 0,01$ ), для  $n=9$ ;  $R_{s \text{ критич}} = 0,76$  ( $p \leq 0,01$ ), для  $n=11$  [7].

Якщо емпіричне значення досягало або перевищувало критичне значення, кореляцію вважали статистично значущою.

Узагальнену середню оцінку обчислювали за об'єднаною оцінкою лише тих груп експертів, між якими було встановлено не випадкову статистично значущу узгодженість.

За результатами проведеного статистичного аналізу:

- компетенції, узагальнена середня оцінка яких дорівнювала мінімальній, тобто одиниці, вилучали зі списку;

- компетенції, узагальнена середня оцінка яких становила два бали, відносили до порогових, тобто обов'язкових для виконання роботи на певній ФП, але таких, що не дають змоги розрізнити високу і середню ефективність її виконання;

- компетенції, які отримали узагальнену середню оцінку від трьох до п'яти балів, були визнані диференційованими, тобто такими, що забезпечують високу ефективність виконання обов'язків певної ФП.

Зазначимо, що оцінки  $j$ -тої компетенції, надані  $i$ -тим експертом ( $Z_{ij}$ ), а також підсумкові середні ( $\bar{Z}_j$ ), обчислені за формулою (2), розподілялися у діапазоні між 4,00 та 20,00 балами, а середньогрупові оцінки ( $\bar{Z}_j$ ), обчислені за формулою (5), – між 1,00 та 5,00 балами.

У табл. 1 надані результати первинного статистичного аналізу експертних оцінок кожної із десяти груп експертів, які взяли участь у дослідженнях. Зокрема, обчислення підсумкової середньої оцінки ( $\bar{Z}_j$ ), її стандартного відхилення ( $S_{Z_j}$ ) та варіації ( $V_{Zij}$ ), середньогрупової ( $\bar{Z}_j$ ) та ранжування середньогрупових оцінок.

Таблиця 1

Результати первинного статистичного аналізу оцінок експертів

Група, кількість експертів та статистичні показники її оцінок	Компетенції провізора аптеки								
	Аналітичне мислення	Здатність впливати	Командна робота	Міжособистіс- не розуміння	Спрямованість на пацієнта	Піклування про порядок, якість та акуратність	Налагодження відносин	Самоконтроль	Удосконалення кваліфікації
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1. (κ=30)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	8.93	14.20	10.30	18.67	19.10	14.93	9.20	14.60	17.97
$S_{Z_{ij}}$	1.20	3.80	1.74	1.40	0.99	3.29	1.21	3.48	2.30
$v_{Z_{ij}}$	0.13	0.27	0.17	0.07	0.05	0.22	0.13	0.24	0.13
$\bar{Z}_j$	2.23	3.55	2.58	4.67	4.78	3.73	2.30	3.65	4.49
Ранг $\bar{Z}_j$	1	4	3	8	9	6	2	5	7
<b>2. (κ=38)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	8.87	13.74	8.74	18.55	18.74	13.74	8.97	17.50	17.47
$S_{Z_{ij}}$	0.81	1.72	0.76	1.11	1.50	1.91	0.85	1.33	1.43
$v_{Z_{ij}}$	0.09	0.13	0.09	0.06	0.08	0.14	0.10	0.08	0.08
$\bar{Z}_j$	2.22	3.43	2.18	4.64	4.68	3.43	2.24	4.38	4.37
Ранг $\bar{Z}_j$	2	5	1	8	9	5	3	7	6
<b>3. (κ=33)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	13.85	9.18	18.49	8.70	19.27	13.49	9.06	17.58	17.85
$S_{Z_{ij}}$	1.79	1.31	1.15	0.77	1.35	1.75	0.86	1.50	1.44
$v_{Z_{ij}}$	0.13	0.14	0.06	0.09	0.07	0.13	0.10	0.09	0.08
$\bar{Z}_j$	3.46	2.30	4.62	2.17	4.82	3.37	2.27	4.39	4.46
Ранг $\bar{Z}_j$	5	3	8	1	9	4	2	6	7
<b>4. (κ=35)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	11.09	11.46	9.71	18.74	18.26	14.40	11.63	14.54	15.17
$S_{Z_{ij}}$	2.73	1.96	2.18	1.31	1.42	2.88	2.62	2.73	4.11
$v_{Z_{ij}}$	0.25	0.17	0.22	0.07	0.08	0.20	0.23	0.19	0.27
$\bar{Z}_j$	2.77	2.86	2.43	4.69	4.56	3.60	2.91	3.64	3.79
Ранг $\bar{Z}_j$	2	3	1	9	8	5	4	6	7
<b>5. (κ=34)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	14.00	14.85	12.50	12.65	15.29	13.32	14.68	14.47	16.94
$S_{Z_{ij}}$	4.02	3.39	2.79	3.80	3.49	3.24	3.70	3.31	2.53
$v_{Z_{ij}}$	0.29	0.23	0.22	0.30	0.23	0.24	0.25	0.23	0.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>5. (κ=34)</b>									
$\bar{Z}_j$	3.50	3.71	3.13	3.16	3.82	3.33	3.67	3.62	4.24
Ранг $\bar{Z}_j$	4	7	1	2	8	3	6	5	9
<b>6. (κ=22)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	9.23	13.64	9.96	18.96	18.96	11.86	9.82	13.50	13.55
$S_{z_{ij}}$	1.60	3.17	1.05	1.00	1.25	2.57	1.99	2.37	3.20
$v_{z_{ij}}$	0.17	0.23	0.11	0.05	0.07	0.22	0.20	0.18	0.24
$\bar{Z}_j$	2.31	3.41	2.49	4.74	4.74	2.97	2.45	3.38	3.39
Ранг $\bar{Z}_j$	1	7	3	8.5	8.5	4	2	5	6
<b>7. (κ=19)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	8.58	12.95	9.84	16.00	17.47	14.63	8.68	16.42	16.90
$S_{z_{ij}}$	0.51	3.31	1.57	3.32	1.90	2.22	0.95	3.02	3.09
$v_{z_{ij}}$	0.06	0.26	0.16	0.21	0.11	0.15	0.11	0.18	0.18
$\bar{Z}_j$	2.14	3.24	2.46	4.00	4.37	3.66	2.17	4.11	4.22
Ранг $\bar{Z}_j$	1	4	3	6	9	5	2	7	8
<b>8. (κ=27)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	11.44	12.65	9.74	18.88	19.47	12.56	10.80	15.80	16.88
$S_{z_{ij}}$	3.63	1.72	1.56	0.95	0.75	3.32	2.67	2.24	2.38
$v_{z_{ij}}$	0.32	0.14	0.16	0.05	0.04	0.26	0.25	0.14	0.14
$\bar{Z}_j$	2.86	3.16	2.43	4.72	4.87	3.14	2.70	3.95	4.22
Ранг $\bar{Z}_j$	3	5	1	8	9	4	2	6	7
<b>9. (κ=35)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	9.86	12.83	9.83	16.83	15.71	12.34	9.26	14.03	14.03
$S_{z_{ij}}$	1.63	4.03	1.15	2.42	3.87	2.73	1.31	3.26	3.03
$v_{z_{ij}}$	0.17	0.31	0.12	0.14	0.25	0.22	0.14	0.23	0.22
$\bar{Z}_j$	2.46	3.21	2.46	4.21	3.93	3.09	2.31	3.51	3.51
Ранг $\bar{Z}_j$	2.5	5	2.5	9	8	4	1	6.5	6.5
<b>10. (κ=34)</b>									
$\bar{Z}_{ij}$	13.26	13.04	12.22	12.07	14.30	14.04	11.70	15.33	17.11
$S_{z_{ij}}$	3.36	3.45	3.20	2.76	3.82	2.94	2.93	3.11	1.93
<b>10. (κ=34)</b>									
$v_{z_{ij}}$	0.25	0.26	0.26	0.23	0.27	0.21	0.25	0.20	0.11
$\bar{Z}_j$	3.31	3.26	3.06	3.02	3.57	3.51	2.93	3.83	4.28
Ранг $\bar{Z}_j$	5	4	3	2	7	6	1	8	9

Як це видно з табл. 1, результати первинного статистичного аналізу доводять, що отримані дані (експертні оцінки) у більшості груп розподіляються достатньо рівномірно, але для перевірки узгодженості думок експертів та підтвердження їх статистичної значущості необхідно визначити кореляційні зв'язки.

Для вирішення цього завдання ми обчислювали коефіцієнти конкордації Кендалла за формулою (6) та перевіряли їх статистичну значущість, обчислюючи  $\chi^2$ -критерій за формулою (7).

Результати перевірки узгодженості думок експертів окремих десяти груп, які брали участь у дослідженнях, наведено в табл. 2.

Т а б л и ц я 2

*Результати перевірки узгодженості думок експертів окремих груп*

Групи	Коефіцієнт конкордації Кендалла, $W$	Емпіричне значення критерію Пірсона, $\chi^2$ -критерій	Табличне значення критерію Пірсона	Висновок щодо узгодженості оцінок експертів
1	0,69677	167,2242	$\alpha=0,05$ 15,507	Узгоджені
2	0,88965	270,4547		Так само
3	0,88639	234,0063		-//-
4	0,58122	162,7414		-//-
5	0,13514	36,75779	$\alpha=0,01$ 20,090	-//-
6	0,69296	121,9604		-//-
7	0,66574	101,1927		-//-
8	0,70606	192,0475		-//-
9	0,45251	126,7040		-//-
10	0,24477	52,87088		-//-

Із табл. 2 видно, що рівень узгодженості думок експертів різних груп коливається. У групах 1, 2, 3, 8 він високий ( $W \geq 0,70$ ), у групах 5, 6, 7, 9 – достатній ( $0,45 \leq W \leq 0,69$ ), у групах 5 та 10, навпаки, низький ( $W < 0,25$ ). При цьому, табличне значення критерію Пірсона як при  $\alpha=0,05$ , так і при  $\alpha=0,01$ , в усіх групах менше за обчислене емпіричне значення, що свідчить про статистично значущу не випадкову узгодженість думок експертів у групах.

Результати перевірки сили та напрямку міжгрупових кореляційних зв'язків шляхом обчислення коефіцієнтів рангової кореляції Спірмена за формулою (8) наведено у табл. 3.

Т а б л и ц я 3

*Коефіцієнти рангової кореляції Спірмена*

Групи	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1.000	<b>0.887</b>	0.200	<b>0.883</b>	0.267	<b>0.879</b>	<b>0.917</b>	<b>0.883</b>	<b>0.891</b>	0.417
2	<b>0.887</b>	1.000	0.059	<b>0.937</b>	0.402	<b>0.857</b>	<b>0.879</b>	<b>0.962</b>	<b>0.920</b>	0.418
3	0.200	0.059	1.000	-0.067	0.250	0.033	0.417	0.117	0.101	0.633
4	<b>0.883</b>	<b>0.937</b>	-0.067	1.000	0.317	0.762	<b>0.817</b>	<b>0.900</b>	<b>0.857</b>	0.317
5	0.267	0.402	0.250	0.317	1.000	0.318	0.467	0.467	0.227	0.517
6	<b>0.879</b>	<b>0.857</b>	0.033	0.762	0.318	1.000	0.795	<b>0.879</b>	<b>0.911</b>	0.226
7	<b>0.917</b>	<b>0.879</b>	0.417	<b>0.817</b>	0.467	0.795	1.000	<b>0.867</b>	<b>0.849</b>	0.667
8	<b>0.883</b>	<b>0.962</b>	0.117	<b>0.900</b>	0.467	<b>0.879</b>	<b>0.867</b>	1.000	<b>0.950</b>	0.483
9	<b>0.891</b>	<b>0.920</b>	0.101	<b>0.857</b>	0.227	<b>0.911</b>	<b>0.849</b>	<b>0.950</b>	1.000	0.412
10	0.417	0.418	0.633	0.317	0.517	0.226	<b>0.667</b>	0.483	0.412	1.000

Порівняння обчислених коефіцієнтів рангової кореляції із його критичним значенням  $R_{с критич}$  = 0,68 ( $p \leq 0,05$ ), для  $n=9$ ;  $R_{с критич}$  = 0,83 ( $p \leq 0,01$ ), для  $n=9$ , довело, що високий статистично значущий зв'язок підтверджений між групами експертів 1, 2, 4, 7, 8, 9. У групі 6 виявлено статистично значущий зв'язок із групами 4 та 7, та високий статистично значущий зв'язок із групами 1, 2, 8, 9.

Навпаки, аналіз виявив неузгодженість думок зазначених груп із групами 3, 5, 10, тому оцінки експертів цих груп при обчисленні узагальненої середньої ми не враховували.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

1. Здійснено статистичний аналіз результатів експертного оцінювання компетенцій провізора аптеки, зокрема, обчислено середні оцінки, їх стандартне відхилення

та варіацію, узагальнені середньогрупові оцінки, узгодженість у ранжуванні компетенцій окремих та різних груп експертів, що підтверджує репрезентативність і статистичну значущість отриманих даних.

2. Запропоновані й опрацьовані методичні підходи доцільно використовувати при визначенні компетенцій спеціалістів інших ФП.

1. *Галій Л.В.* Наукове узагальнення зарубіжного досвіду визначення компетенцій персоналу // Фармацевтичний журнал. –2009. – № 2. – С. 40–44.

2. *Толочко В.М., Галій Л.В.* Методологічні основи визначення компетенцій спеціалістів фармації // Фармацевтичний часопис. – 2009. – № 2 (10).– С. 94–97.

3. *Галій Л.В.* Наукове обґрунтування моделі компетенцій провізора аптеки // Фармаком. –2009. – № 3. – С. 58–62.

4. *Галій Л.В.* Розробка моделі компетенцій завідувача аптеки // Фармацевтичний журнал. –2009. – № 4. – С.59–64.

5. *Гайдышев И.* Анализ и обработка данных: специальный справочник / *И.Гайдышев.* – СПб. : Питер, 2001. – 752 с.

6. *Никитина Н.Ш.* Математическая статистика для экономистов: Учеб. пособие / *Н.Ш.Никитина.* – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА–М; Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2001. – 170 с.

7. *Большев Л.Н.* Таблицы математической статистики / *Л.Н.Большев, Н.В.Смирнов.* – М. : Наука, 1983. – 416 с.

Надійшла до редакції 25.11.2011.

*Л.В.Галій, Т.Н.Серопян*

#### СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ КОМПЕТЕНЦИЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ФАРМАЦИИ

**Ключевые слова:** компетенции специалистов фармации, метод экспертных оценок, статистический анализ

Проведены первичный и вторичный статистические анализы экспертных оценок по определению компетенций провизора аптеки. Рассчитаны средние оценки, их стандартное отклонение и вариация, обобщенные среднегрупповые оценки. Определена согласованность в ранжировании компетенций среди отдельных и разных групп экспертов, что подтверждает репрезентативность и статистическую значимость полученных данных.

*L.V.Galiy, T.M.Seropyan*

#### STATISTICAL ANALYSIS OF EXPERT JUDGMENTS BY DETERMINATION OF PHARMACY SPECIALISTS COMPETENCIES

**Key words:** pharmacy specialists competencies, peer review method, statistical analysis

#### S U M M A R Y

The primary and secondary statistical analysis of expert judgments by determination of pharmacist competencies has been carried out. The average estimates, their standard deviation and variation, aggregate average group estimates have been calculated. The consistency in ranking of competencies in individual and between different groups of experts, that confirms the representativeness and statistical significance of the data has been determined.