

УДК: 615.12 : 658.310

# Методика прогнозування рівня розвитку аптечних підприємств за оцінками факторів мікросередовища

**І. В. Пестун, І. В. Бондарєва, З. М. Мнушко, М. М. Нессонова\***

Кафедра менеджменту та маркетингу у фармації

\*Кафедра фармакоінформатики

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

## Резюме

Метою даної роботи є побудова математичної моделі прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за оцінками впливу факторів мікросередовища – споживачів, постачальників, конкурентів і контактних аудиторій. Для цього використано методи багатовимірного статистичного аналізу, параметричні і непараметричні процедури математичної статистики. В результаті побудовано моделі дискримінантних функцій, що дозволять прогнозувати рівень розвитку аптечного підприємства в залежності від змін факторів мікросередовища, а це є необхідним для збереження і посилення положення аптечного підприємства на фармацевтичному ринку.

**Ключові слова:** фактори мікросередовища, аптечне підприємство, рівень розвитку, дискримінантні моделі.

Клин. информат. и Телемед.  
2010. Т.6. Вып.7. с.125–132

## Вступ

На сучасному етапі в умовах нестабільності та динамічності зовнішнього середовища для ефективного функціонування та підвищення конкурентоспроможності аптечних підприємств керівникам необхідно оцінювати вплив складових зовнішнього середовища та пристосовувати діяльність аптечних підприємств до змін. Мікросередовище фармацевтичної організації утворюють сили, які безпосередньо стосуються самої організації та її можливостей щодо обслуговування – постачальники, споживачі, конкуренти, контактні аудиторії. Вплив цих сил необхідно постійно прогнозувати і враховувати для ефективного функціонування фармацевтичних організацій.

## Матеріали та методи дослідження

У роботах відомих вітчизняних та зарубіжних авторів визначено основні групи факторів зовнішнього мікро- та макросередовища та надано загальні характеристики зовнішнього середовища [9, 10]. У наукових фахових виданнях з фармації мають місце статті, присвячені

питанням впливу складових макросередовища на діяльність фармацевтичних організацій [1, 3, 4] та надано оцінки впливу факторів зовнішнього мікросередовища на роботу аптек [6], проте відсутня інформація з прогнозування адаптивності аптечних підприємств до факторів зовнішнього середовища як засобу успішної діяльності.

Метою даної роботи є побудова математичної моделі прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за оцінками факторів мікросередовища – споживачів, постачальників, конкурентів і контактних аудиторій. Для цього використано методи багатовимірного статистичного аналізу, параметричні і непараметричні процедури математичної статистики [2, 5, 7, 8].

## Результати дослідження

Для побудови математичної моделі проведено аналіз впливу факторів мікросередовища на роботу аптечних підприємств з використанням методу експертних оцінок. В анкетуванні взяли участь керівники 390 аптечних підприємств, що є репрезентативною вибіркою. Респонденти оцінили ступінь впливу факторів за 7-бальною шкалою. Після обробки результатів отримано оцінки ступеню впливу факторів мікросередовища на роботу аптечних підприємств.

Наступним етапом побудови моделі було дослідження взаємозв'язків між показником «рівень розвитку» аптеки та всіма входними факторами — оцінками мікросередовища. За допомогою аналізу рангових кореляцій (розглядалися коефіцієнти кореляції  $\tau$  Кендела та Гамма) встановлено, що жоден з коефіцієнтів  $\tau$  не перевищує 0,3 і жоден з коефіцієнтів  $\gamma$  не перевищує 0,5. Отже, жоден зі складових факторів мікросередовища не є самостійним фактором, що найбільшою мірою визначає рівень розвитку аптеки. Звідси виникає необхідність аналізу впливу складових факторів мікросередовища у сукупності, тобто використання багатовимірних статистичних методів для прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за оцінками постачальників, споживачів, конкурентів і контактних аудиторій.

За допомогою тестів парних і множинних порівнянь встановлено значну відмінність всіх факторів-оцінок мікросередовища на різних рівнях розвитку (позитивній тенденції, стабільному стані та погіршенні показників), що є доказом їх впливу на цей показник. Тому наступним кроком був пошук дієвих та ефективних правил класифікації аптек за рівнем розвитку залежно від оцінок постачальників, споживачів, конкурентів і контактних аудиторій. З метою побудови цих правил використано аналіз дискримінантних функцій, проте загальна точність моделей, побудованих за стандартними процедурами дискримінантного аналізу на усій множині досліджуваних даних, складала не більше 63–65%. Це примусило припустити існування в структурі даних

(тобто в структурі факторів мікросередовища) не знайдених раніше латентних закономірностей. Для більш детального дослідження структури даних і виявлення прихованих чинників, що пояснюють взаємозв'язки між складовими (оцінками постачальників, споживачів, конкурентів і контактних аудиторій та показником рівня розвитку аптеки), були використані методи кластерного аналізу і багатовимірного шкалування.

Для побудови моделі необхідно розділити 390 аптечних підприємств на групи, в яких будуть діяти певні закономірності, що дозволить за оцінками факторів мікросередовища найбільш точно прогнозувати рівень розвитку аптечного підприємства. Для виділення у множині складових факторів однорідних груп була використана процедура ієрархічної кластеризації (деревовидне об'єднання). При побудові кластерів використовувалося правило об'єднання даних, відоме як метод Ворда, для вимірювання відстаней між об'єктами — Манхетенівська метрика місцевих кварталів. Результати об'єднання складових факторів мікросередовища в кластери представлено на дендрограмі (рис. 1), де зображено чотири кластери: перший — групи оціночних критеріїв постачальників, другий — групи оціночних критеріїв споживачів, третій — групи оціночних критеріїв конкурентів і четвертий — групи оціночних критеріїв контактних аудиторій. Таким чином, процедура об'єднання змінних в кластери чудово виправдала свою приналежність до групи методів класифікації без навчання. Встановлено, що найтісніший зв'язок з показником «стан бізнесу» (рівень роз-

витку) спостерігається для групи оцінок постачальників.

Для оцінки впливу складових факторів мікросередовища на вихідний показник «рівень розвитку» (стан бізнесу) виконано канонічний аналіз і багатовимірне шкалування [7], на підставі яких встановлена частка внеску кожного фактору-оцінки у визначення поточного рівня розвитку аптеки. Матриця відстаней між об'єктами, одержана при кластерному аналізі, була використана як матриця схожостей/відмінностей при дослідженні геометричної структури досліджуваних складових методами багатовимірного шкалування. В результаті багатовимірного шкалування отримано проєкцію простору 20 складових факторів мікросередовища та показника «стан бізнесу» у двовимірний простір, що дозволило наочно відобразити взаємне розміщення об'єктів на площині, максимально точно зберігши реальні відстані між ними. Мірою оцінки якості підгонки відображення служили коефіцієнт стресу (0,07), обчислений за формулою Дж. Краскала [10], і коефіцієнт відчуження Гуттмана (0,09) [9], що відповідають хорошему ступеню відповідності відтворених відстаней у двовимірному просторі реальним відстаням між об'єктами.

Остаточна конфігурація у двовимірному просторі наведена на рис. 2. З цієї діаграми розсіювання, що представлена в оціночних критеріях, виділяються три групи: перша — оцінки контактних аудиторій «вплив ЗМІ» і «вплив державних органів влади»; друга — всі шість оцінок постачальників; третя — шість оцінок споживачів («захворюваність населення», «розвиток самолікування», «став-

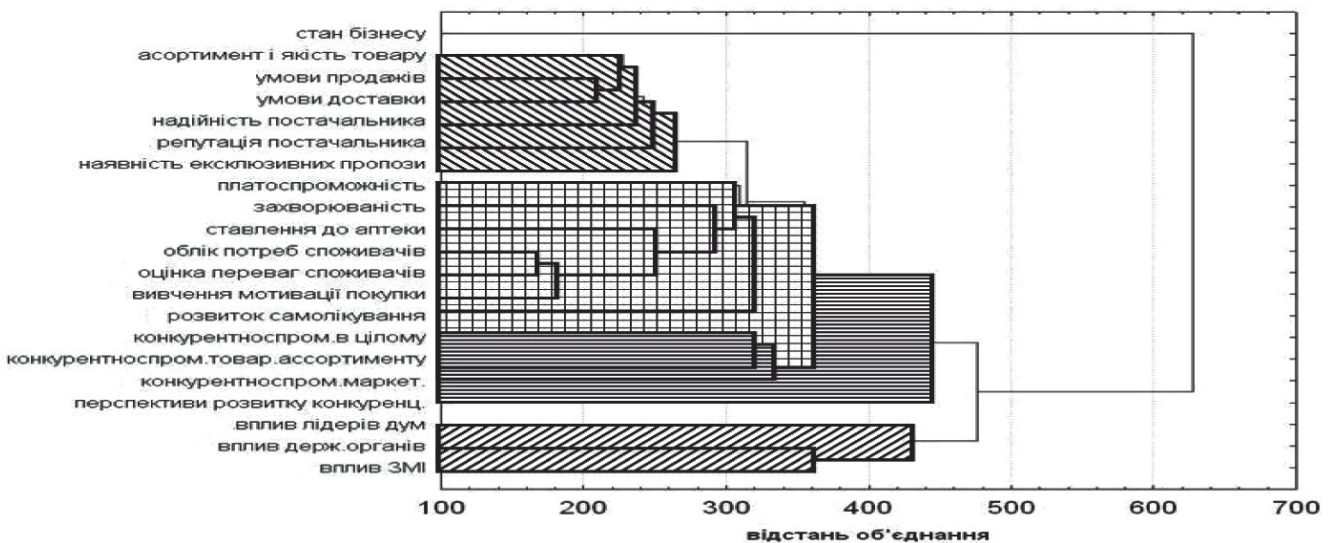


Рис. 1. Дендрограма кластеризації складових факторів мікросередовища, що впливають на стан бізнесу аптечного підприємства.

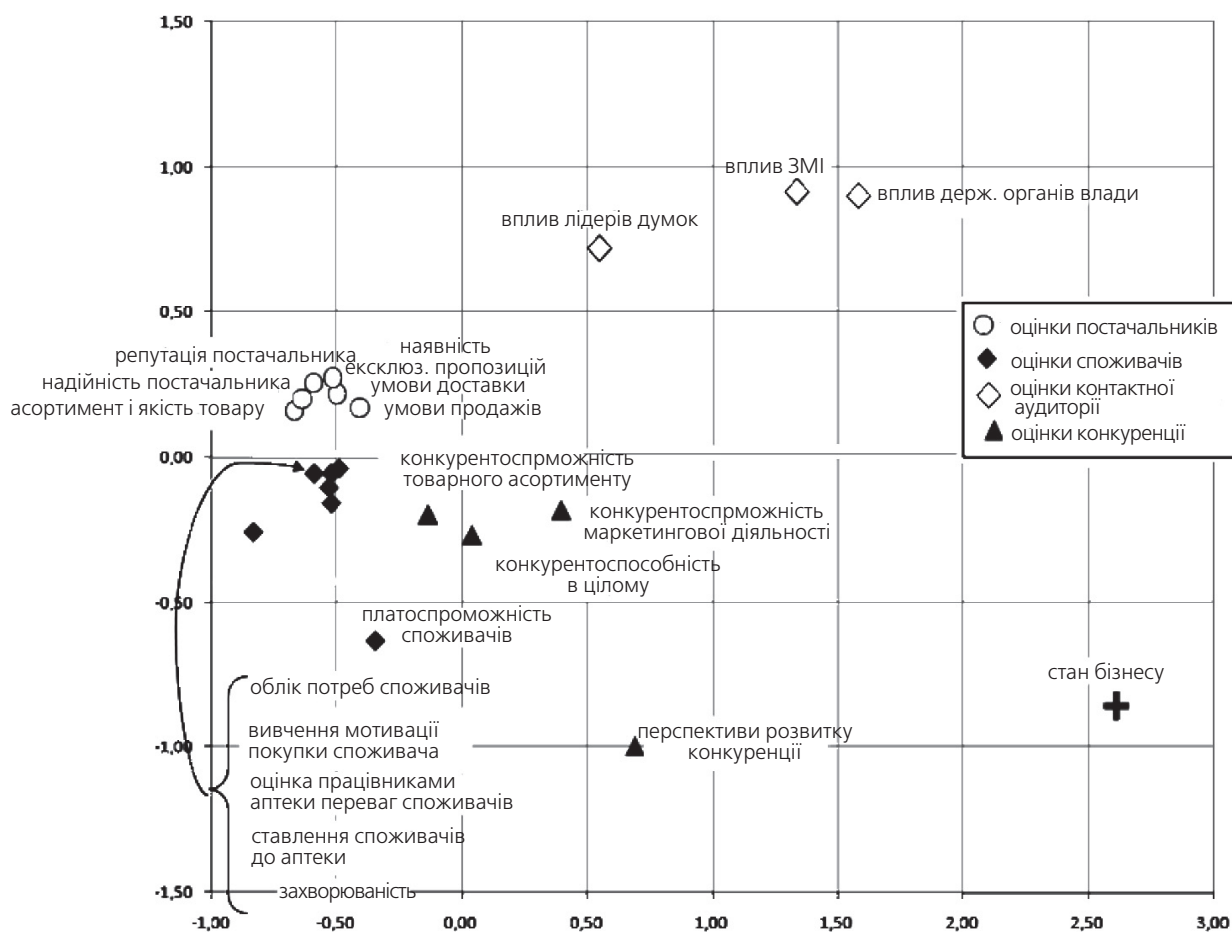


Рис. 2. Діаграма проекції простору зі складовими факторами мікросередовища та показником «стан бізнесу».

лення споживачів до аптеки», «облік потреб споживачів», «оцінка працівниками аптеки переваг споживачів», «вивчення мотивації покупки споживачів») і три оцінки конкурентоспроможності («в цілому», «маркетингової діяльності» і «товарного асортименту»). На діаграмі розсіювання можна бачити, що найближче до точки «стан бізнесу» розташовані складові «перспективи розвитку конкуренції», «вплив ЗМІ» і «вплив державних органів влади», відповідно, ці складові і можна вважати тими, що найбільше впливають на рівень розвитку (стан бізнесу) аптеки. В той же час, не брати до уваги решту критеріїв не представляється можливим, оскільки відносні відстані їх від точки «стан бізнесу» і трьох виділених вище критеріїв не такі вже й значні.

В ході роботи було побудовано матрицю, що відображає відстані точок, які відповідають складовим факторам мікросередовища, до точки, що відповідає стану бізнесу. Ці відстані були використані для оцінки внеску кожної з двадцяти складових у визначення стану

бізнесу. Точкам, що мають найменшу відстань, було надано найбільший внесок, внесок інших розраховувався (зменшувався) пропорційно залежно від ступеню віддаленості від точки, що визначає стан бізнесу (табл. 1).

Для виділення з даних однорідних груп також було застосовано дивізійний метод кластеризації К-середніх. В результаті були отримані три однорідні підмножини аптек, що найбільшою мірою розрізняються за трьома показниками: оцінка «перспектив розвитку конкуренції», оцінка «впливу державних органів влади» і оцінка «впливу ЗМІ». Особливо варто відзначити, що ці три складові співпадають з першими трьома з табл. 1, що найбільше впливають на рівень розвитку аптеки. Графік середніх значень кластерів, що ілюструє отриманий розподіл даних, наведено на рис. 3.

На рис. 3 показано, що третій кластер найбільше відрізняється від двох інших найнижчими оцінками контактних аудиторій «вплив державних органів влади» і «вплив ЗМІ». Для аптек, що належать до даного кластеру, ці дві оцінки

в середньому дорівнюють  $-2$ . Цю ознаку можна використовувати як визначаючий чинник приналежності аптеки до третього кластеру. Таким чином, до третього кластеру віднесені аптеки з обома оцінками «вплив державних органів влади» і «вплив ЗМІ» не вище  $-1$ . Для визначення критерію, що розділяє перший та другий кластери аптек, вводиться новий агрегований показник – середня оцінка за всіма складовими факторами мікросередовища, яка розраховується як середнє значення оцінок усіх двадцяти складових факторів мікросередовища. Так, аптеки, середня оцінка складових факторів мікросередовища яких складає більше  $1,5$  балів, відносимо до першого кластеру, а аптеки, де середня оцінка складових факторів мікросередовища не перевищує  $1,5$ , будуть віднесені до другого кластеру.

Встановлено, що в першому кластері переважно знаходяться аптеки з позитивною тенденцією рівня розвитку та зі стабільним станом. У другому кластері, навпаки, кількість аптек з позитивною тенденцією в стані бізнесу порівняно

Табл. 1. Частки впливу складових факторів мікросередовища на показник «рівень розвитку».

Складові фактори мікросередовища	Відстань до точки «рівень розвитку» у двовимірному просторі	ранг	Частка впливу складових факторів на показник «рівень розвитку» (%)
Перспективи розвитку конкуренції (поява нових конкурентів, посилення старих)	1,93	1	7,43
Вплив державних органів влади	2,04	2	7,02
Вплив ЗМІ	2,19	3	6,55
Конкурентоспроможність маркетингової діяльності (знижки, акції, реклама, мерчандайзінг)	2,32	4	6,18
Вплив лідерів думок (лікарів, економістів, керівників, лідерів фірм, аптек)	2,60	5	5,51
Конкурентоспроможність підприємства в цілому (режим роботи, місце розташування, ціни, рівень обслуговування)	2,64	6	5,43
Конкурентоспроможність товарного асортименту	2,83	7	5,07
Платоспроможність споживачів	2,97	8	4,83
Умови продажів фармацевтичного товару	3,19	9	4,49
Облік потреб споживачів	3,21	10	4,47
Захворюваність населення	3,21	11	4,46
Ставлення споживачів до аптеки	3,23	12	4,43
Вивчення мотивації покупки споживача	3,24	13	4,43
Умови доставки ліків та ін. товарів	3,29	14	4,36
Оцінка працівниками аптеки переваг споживачів	3,30	15	4,34
Наявність ексклюзивних пропозицій товарів	3,33	16	4,31
Репутація постачальника	3,39	17	4,22
Надійність постачальника	3,42	18	4,20
Асортимент і якість товару	3,44	19	4,17
Розвиток самопікування	3,49	20	4,10

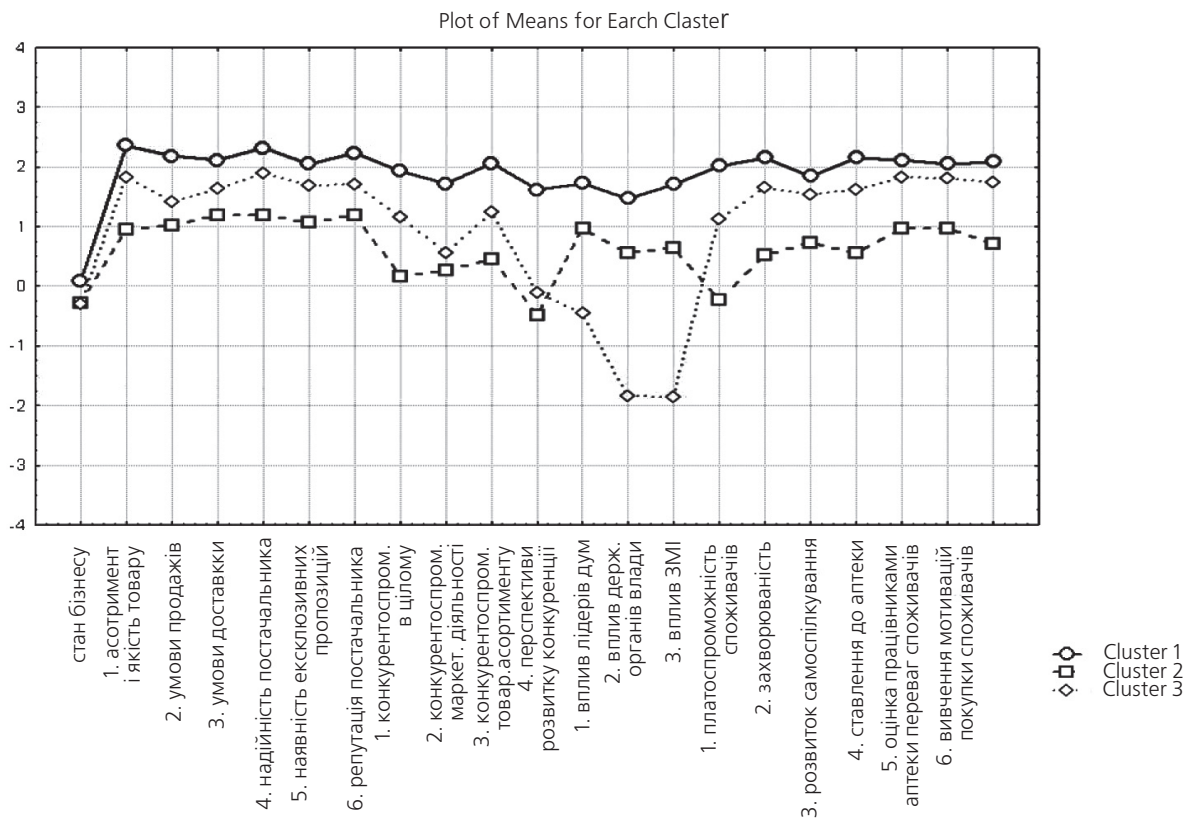


Рис. 3. Графік середніх значень трьох кластерів аптек.

**Табл. 2. Розраховане значення критеріальної Н-статистики Краскала-Уоліса та її рівень вагомості (р) для складових факторів першого кластеру аптек.**

Складові факторів мікросередовища	Розраховане значення критеріальної Н-статистики Краскала-Уоліса і її рівень вагомості(р)
1. Асортимент і якість товару	$H(2, N=164) = 8,31$ $p = ,01$
2. Умови продажів фармацевтичного товару	$H(2, N=164) = ,51$ $p = ,78$
3. Умови доставки ліків та ін. товарів	$H(2, N=164) = ,80$ $p = ,68$
4. Надійність постачальника	$H(2, N=164) = 4,36$ $p = ,11$
5. Наявність ексклюзивних пропозицій товарів	$H(2, N=164) = 6,15$ $p = ,05$
6. Репутація постачальника	$H(2, N=164) = 2,30$ $p = ,32$
<i>Середня оцінка постачальника</i>	$H(2, N=164) = 23,44$ $p = ,00$
1. Конкурентоспроможність підприємства в цілому	$H(2, N=164) = 6,58$ $p = ,04$
2. Конкурентоспроможність маркетингової діяльності	$H(2, N=164) = 10,73$ $p = ,01$
3. Конкурентоспроможність товарного асортименту	$H(2, N=164) = 10,05$ $p = ,01$
4. Перспективи розвитку конкуренції	$H(2, N=164) = 1,42$ $p = ,49$
<i>Середня оцінка конкуренції</i>	$H(2, N=164) = 9,06$ $p = ,01$
1. Вплив лідерів думок	$H(2, N=164) = 4,03$ $p = ,13$
2. Вплив державних органів влади	$H(2, N=164) = ,37$ $p = ,83$
3. Вплив ЗМІ	$H(2, N=164) = ,16$ $p = ,92$
<i>Середня оцінка контактних аудиторій</i>	$H(2, N=164) = ,53$ $p = ,77$
1. Платоспроможність споживачів	$H(2, N=164) = 7,92$ $p = ,02$
2. Захворюваність населення	$H(2, N=164) = 1,11$ $p = ,58$
3. Розвиток самолікування	$H(2, N=164) = 1,02$ $p = ,60$
4. Ставлення споживачів до аптеки	$H(2, N=164) = 1,57$ $p = ,46$
5. Облік потреб споживачів	$H(2, N=164) = ,041$ $p = ,98$
6. Оцінка працівниками аптеки переваг споживачів	$H(2, N=164) = 1,32$ $p = ,52$
7. Вивчення мотивації покупки споживача	$H(2, N=164) = ,86$ $p = ,65$
<i>Середня оцінка споживачів</i>	$H(2, N=164) = ,74$ $p = ,69$

**Табл. 3. Розраховане значення критеріальної Н-статистики Краскала-Уоліса та її рівень вагомості (р) для складових факторів другого кластеру аптек.**

Складові факторів мікросередовища	Розраховане значення критеріальної Н-статистики Краскала-Уоліса і її рівень вагомості(р)
1. Асортимент і якість товару	$H(2, N=183) = ,82$ $p = ,67$
2. Умови продажів фармацевтичного товару	$H(2, N=183) = 4,00$ $p = ,14$
3. Умови доставки ліків та ін. товарів	$H(2, N=183) = 5,27$ $p = ,07$
4. Надійність постачальника	$H(2, N=183) = 3,94$ $p = ,14$
5. Наявність ексклюзивних пропозицій товарів	$H(2, N=183) = 5,77$ $p = ,06$
6. Репутація постачальника	$H(2, N=183) = 1,84$ $p = ,40$
<i>Середня оцінка постачальника</i>	$H(2, N=183) = 14,69$ $p = ,001$
1. Конкурентоспроможність підприємства в цілому	$H(2, N=183) = 5,58$ $p = ,06$
2. Конкурентоспроможність маркетингової діяльності	$H(2, N=183) = 7,10$ $p = ,03$
3. Конкурентоспроможність товарного асортименту	$H(2, N=183) = 5,08$ $p = ,079$
4. Перспективи розвитку конкуренції	$H(2, N=183) = 6,09$ $p = ,05$
<i>Середня оцінка конкуренції</i>	$H(2, N=183) = 12,50$ $p = ,002$
1. Вплив лідерів думок	$H(2, N=183) = ,88$ $p = ,64$
2. Вплив державних органів влади	$H(2, N=183) = ,69$ $p = ,71$
3. Вплив ЗМІ	$H(2, N=183) = 1,98$ $p = ,37$
<i>Середня оцінка контактних аудиторій</i>	$H(2, N=183) = 1,49$ $p = ,47$
1. Платоспроможність споживачів	$H(2, N=183) = 9,85$ $p = ,01$
2. Захворюваність населення	$H(2, N=183) = 1,65$ $p = ,44$
3. Розвиток самолікування	$H(2, N=183) = 2,35$ $p = ,31$
4. Ставлення споживачів до аптеки	$H(2, N=183) = ,41$ $p = ,81$
5. Облік потреб споживачів	$H(2, N=183) = ,65$ $p = ,72$
6. Оцінка працівниками аптеки переваг споживачів	$H(2, N=183) = 2,35$ $p = ,31$
7. Вивчення мотивації покупки споживача	$H(2, N=183) = ,75$ $p = ,69$
<i>Середня оцінка споживачів</i>	$H(2, N=183) = 1,55$ $p = ,46$

**Табл. 4. Розраховане значення критеріальної U-статистики Мана-Уїтні та її рівень вагомості(р) для складових факторів мікросередовища третього кластеру аптек.**

Складові факторів мікросередовища	Розраховане значення U-статистики Мана-Уїтні	Рівень її вагомості (р)
1. Асортимент і якість товару	135,5	0,028
2. Умови продажів фармацевтичного товару	95,5	0,001
3. Умови доставки ліків та ін. товарів	186,0	0,34
4. Надійність постачальника	185,0	0,32
5. Наявність ексклюзивних пропозицій товарів	137,5	0,03
6. Репутація постачальника	221,5	0,93
<i>Середня оцінка постачальника</i>	108,0	0,004
1. Конкурентоспроможність підприємства в цілому	219,0	0,88
2. Конкурентоспроможність маркетингової діяльності	178,0	0,25
3. Конкурентоспроможність товарного асортименту	146,0	0,05
4. Перспективи розвитку конкуренції	209,5	0,70
<i>Середня оцінка конкуренції</i>	195,0	0,46
1. Вплив лідерів думок	175,0	0,22
2. Вплив державних органів влади	190,0	0,39
3. Вплив ЗМІ	213,0	0,77
<i>Середня оцінка контактних аудиторій</i>	174,5	0,21
1. Платоспроможність споживачів	193,5	0,44
2. Захворюваність населення	158,5	0,10
3. Розвиток самолікування	192,5	0,42
4. Ставлення споживачів до аптеки	131,5	0,02
5. Облік потреб споживачів	166,5	0,15
6. Оцінка працівниками аптеки переваг споживачів	163,5	0,13
7. Вивчення мотивації покупки споживача	184,5	0,32
<i>Середня оцінка споживачів</i>	149,5	0,06

невелика. Там переважають аптеки зі стабільним станом та з тенденцією до його погіршення. Отже, в цих кластерах має сенс лише побудова моделей для розрізнення тільки двох станів бізнесу: в першому – для розрізнення позитивної тенденції від стабільного стану, в другому – для розрізнення погіршення від стабільного, в третьому ж кластері знаходяться тільки ті аптеки, стан бізнесу яких або стабільний, або погіршується. Для виділення змінних, що вагомо відрізняються залежно від впливу на стан бізнесу в першому та другому кластерах, проведено аналіз Краскала-Уолліса. Результати аналізу відображено для кожного з двох кластерів в табл. 2 та табл. 3. В другій колонці наведено розраховані значення критеріальної статистики H та її рівень вагомості (р). Змінні, які вагомо впливають на рівень розвитку, виділені сірим кольором. У третьому кластері тільки два можливі стани бізнесу – погіршення і стабільний стан, тому для виявлення показників, що впливають на рівень розвитку аптек цього кластеру, доцільніше використовувати не аналіз Краскала-Уолліса (призначений для виявлення вагомої відмінності між більше ніж двома групами), а критерій парного порівняння Манна-Уїтні (табл. 4).

В результаті дискримінантного аналізу авторами побудовано моделі: для першого кластеру модель класифікує аптеки на дві групи за рівнем розвитку (стабільний стан і позитивна тенденція) із загальною точністю 74,8%; для другого кластеру модель класифікує аптеки на дві групи (стабільний стан і погіршення показників) із загальною точністю 84,5%; для третього – модель класифікує аптеки на дві групи (стабільний стан і погіршення показників) із загальною точністю 86,1%. Модель для першого кластеру має дві вхідні складові (за коефіцієнтами частинних  $\lambda$  вхідних змінних встановлено, що обидві складові мають значний (та приблизно однаковий) внесок в загальну дискримінацію, для другого – шість вхідних змінних (встановлено, що найбільший внесок в загальну дискримінацію вносять складові «середня оцінка постачальника» та «надійність постачальника»), для третього – шість (найбільший внесок в загальну дискримінацію вносять складові «захворюваність населення», «оцінка працівниками аптек переваг споживачів» і «оцінка конкурентоспроможності товарного асортименту»).

Для отримання детального опису способу класифікації, реалізованого

моделлю, і для обґрунтування адекватності моделі проведено канонічний аналіз. Критерій  $\chi^2$ -квадрат підтверджує високу вагомість одержаного канонічного кореня (для першого кластеру він складає 0,2, для другого – 0,6, для третього – 0,9). В результаті аналізу отриманих значень стандартизованих коефіцієнтів дискримінантної функції й об'єднаних внутрішньогрупових кореляцій змінних з канонічним коренем (матриці факторної структури) встановлено, що у першому кластері найбільш вагомою складовою для дискримінантної функції є середня оцінка постачальників, у другому кластері – середня оцінка конкуренції та середня оцінка постачальників, у третьому кластері аптек найбільше значення для роботи дискримінантної функції мають «умови продажів фармацевтичного товару» та дещо менше – оцінка «конкурентоспроможності товарного асортименту».

Таким чином, авторами сформовані правила роботи загальної моделі дискримінантних функцій для прогнозування стану бізнесу аптеки за оцінками її постачальників, споживачів, конкурентів і контактних аудиторій, що представлено у блок-схемі (рис. 4.). Загальна точність запропонованого комбінованого методу

дискримінантних моделей складає 81,8%.

Отже для використання запропонованої методики прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за оцінками складових факторів його мікросередовища доцільно виконувати наступну послідовність дій. По-перше, керівництву аптечного закладу необхідно оцінити вплив складових факторів мікросередовища за 7-бальною шкалою (оцінити від -3 до +3 кожен з двадцяти складових факторів мікросередовища з табл. 1). Після цього за двома окремими оцінками контактних аудиторій оцінка «вплив державних органів влади» і оцінка «вплив ЗМІ», а також загальної середньої оцінки за всіма складовими факторами мікросередовища (яка розраховується як сума оцінок усіх двадцяти складових факторів мікросередовища) віднести аптеку до одного з трьох кластерів. Так, до першого кластеру аптек відноситься аптечне підприємство за умови, що хоча б одна з оцінок «вплив державних органів влади» і «вплив ЗМІ» не менше -1, а загальну середню оцінку за всіма складовими більше 1,5. До другого кластеру аптек відноситься аптечне підприємство за умови, що хоча б одна з оцінок «вплив державних органів влади» і «вплив ЗМІ» не менше -1, а загальна середня оцінка за всіма складовими факторів  $\leq 1,5$ . До третього кластеру аптека входить за умови, що обидві оцінки «вплив державних органів влади» і «вплив ЗМІ» менше -1.

Залежно від того, до якого кластеру аптек була віднесена аптека на попередньому етапі, застосовувати одну з трьох моделей дискримінантних функцій. Для дискримінантної моделі першого кластеру аптек необхідно розрахувати значення двох функцій класифікації ( $f_{11}$  та  $f_{12}$ ) для прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за формулами:

$$\begin{aligned} f_{11} &= 10,99 \times x_1 + 2,37 \times x_2 - 13,60 \\ f_{12} &= 12,70 \times x_1 + 2,86 \times x_2 - 19,01 \end{aligned}$$

де:  $x_1$  – середня оцінка постачальників;  $x_2$  – оцінка конкурентоспроможності в цілому (режим роботи, місце розташування, ціни, кількість місць обслуговування).

Для дискримінантної моделі другого кластеру аптек необхідно розрахувати значення двох функцій класифікації ( $f_{21}$  та  $f_{22}$ ) для прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за формулами:

$$\begin{aligned} f_{21} &= -7,15 \times x_1 - 0,06 \times x_3 + 1,75 \times x_4 + 1,79 \times x_5 + 2,08 \times x_6 + 1,93 \times x_7 - 2,84 \\ f_{22} &= 4,43 \times x_1 + 0,66 \times x_3 - 0,35 \times x_4 - 0,78 \times x_5 - 0,39 \times x_6 + 0,13 \times x_7 - 2,39 \end{aligned}$$

де:  $x_1$  – середня оцінка постачальників;  $x_3$  – середня оцінка конкуренції;  $x_4$  – оцінка



Рис. 4. Блок-схема методики прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за оцінками складових факторів його мікросередовища.

наявності ексклюзивних пропозицій товарів;  $x_5$  – оцінка асортименту і якості товару постачальника;  $x_6$  – оцінка умов доставки ліків та інших товарів;  $x_7$  – оцінка надійності постачальника.

Для дискримінантної моделі третього кластеру аптек необхідно розрахувати значення двох функцій класифікації ( $f_{31}$  та  $f_{32}$ ) для прогнозування рівня розвитку аптечного підприємства за формулами:

$$\begin{aligned} f_{31} &= 0,43 \times x_8 + 0,45 \times x_9 - 0,62 \times x_{10} + 1,68 \times x_{11} + 1,90 \times x_{12} - 0,56 \times x_{13} - 3,41 \\ f_{32} &= 1,87 \times x_8 + 1,76 \times x_9 - 1,46 \times x_{10} + 2,60 \times x_{11} + 3,11 \times x_{12} - 2,23 \times x_{13} - 7,32 \end{aligned}$$

де:  $x_8$  – оцінка постачальників «умови продажів фармацевтичного товару»;  $x_9$  – оцінка конкурентоспроможності товарного асортименту;  $x_{10}$  – оцінка перспектив розвитку конкуренції;  $x_{11}$  – оцінка захворюваності населення;  $x_{12}$  – оцінка працівниками аптеки переваг споживачів;  $x_{13}$  – оцінка вивчення мотивації покупки.

Після розрахунку двох функцій класифікації однієї з трьох дискримінантних моделей, відповідної певному аптечному підприємству, необхідно порівняти значення цих класифікаційних функцій та зробити висновок про рівень розвитку аптечного підприємства. Отже, для першого кластеру аптек порівнюємо функції  $f_{11}$  та  $f_{12}$ : якщо значення класифікаційної функції  $f_{11}$  більше, ніж значення класифікаційної функції  $f_{12}$ , то аптечне підприємство має стабільний рівень розвитку, якщо  $f_{11} < f_{12}$ , то аптечне підприємство має позитивну тенденцію розвитку

бізнесу. Відповідно для другого кластеру аптек порівнюємо функції  $f_{21}$  та  $f_{22}$ : якщо значення класифікаційної функції  $f_{21}$  більше, ніж значення класифікаційної функції  $f_{22}$ , то аптечне підприємство має погіршення показників бізнесу, якщо  $f_{21} < f_{22}$ , то аптечне підприємство має стабільний рівень розвитку. Для третього кластеру аптек – третя дискримінантна модель, порівнюємо функції  $f_{31}$  та  $f_{32}$ : якщо значення класифікаційної функції  $f_{31}$  більше, ніж значення класифікаційної функції  $f_{32}$ , то аптечне підприємство має погіршення показників бізнесу, якщо  $f_{31} < f_{32}$ , то аптечне підприємство має стабільний рівень розвитку.

Таким чином, завдяки дискримінантним моделям можна спрогнозувати рівень розвитку аптечного підприємства за оцінками факторів мікросередовища.

## Висновки

1. Визначено на основі експертних оцінок фактори мікросередовища аптечних підприємств, що впливають на їх рівень розвитку. Оцінено ступінь впливу кожного з цих факторів на роботу аптечних підприємств за допомогою методу експертних оцінок.

2. Визначено залежність показника «рівень розвитку» аптеки від складових факторів мікросередовища. Обґрунтовано розподіл аптечних підприємств на кластери для побудови дискримінантних моделей.

3. Побудовано моделі дискримінантних функцій для прогнозування рівня розвитку аптечних підприємств за оцінками впливу факторів мікросередовища. Використання запропонованої методики дозволить прогнозувати рівень розвитку аптечного підприємства в залежності від передбачуваних змін мікросередовища, що є необхідним для збереження і посилення положення аптечного підприємства на фармацевтичному ринку.

### Література

1. Громовик Б. П. Дослідження стратегічних пріоритетів управління фармацевтичними організаціями за умови змін середовища функціонування / Громовик Б. П., Боришук В. О., Мокрянин С. М., Кухар О. О. // Фармацевтичний журнал. – 2006. – №6. – С. 3–8.
2. Кендалл М., Стюарт А. Статистические выводы и связи. М.: «Наука», 1973. – 899 с.
3. Мнушко З. М. Оцінка впливу факторів макросередовища на роботу аптечних закладів / Мнушко З. М., Підліснюк І. В., Пестун І. В. // Вісник фармації. – 2008. – №2(54). – С.34–37.
4. Мнушко З. М. Стан та перспективи впливу макроточення на діяльність фармацевтичних організацій в Україні / Мнушко З. М., Пестун І. В. // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. – 2008. – №1. Т.1. – С. 8–14.
5. Орлов А. И. Прикладная статистика. Учебник. / А.И.Орлов. – М.: Издательство «Экзамен», 2004. – 656 с.
6. Пестун І. В. Аналіз впливу факторів зовнішнього мікросередовища на роботу аптечних підприємств / Пестун І. В. Бондарева І. В. // Запорожский медицинский журнал. – 2009. – №6. Т.11. – С.131–134.
7. Сошникова Л. А., Тамашевич В. Н., Уебе Г., Шеффер М. Многомерный статистический анализ в экономике: Учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. В. Н. Тамашевича. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 598 с.
8. Холлендер М., Вульф Д. Непараметрические методы статистики. – М.: Финансы и статистика, 1983.
9. Maughofer U. International market entry: does the home country affect entry-mode decisions? // Journal of International Marketing. – 2004. – Vol.12, No.4.

10. Velitchka D. When should a retailer create an exciting store environment / Velitchka D., Weitz B. // Journal of Marketing. – 2006. – Vol.70, No.1.

### Method of prognostication of level of development of pharmacy enterprises by estimation of factors of microenvironment

*I. V. Pestun, I. V. Bondareva  
Z. N. Mnushko, M. N. Nessonova  
National pharmaceutical university  
Kharkov, Ukraine*

#### Abstract

The purpose of this work is to construct the mathematical model to predict the level of pharmaceutical enterprise development by subjective tests of influencing microenvironment factors — consumers, purveyors, competitors and contacting audiences. The methods of multivariate statistical analysis, parametric and non-parametric procedures of mathematical statistics have been used to reach this goal. As a result the discriminant functions models have been obtained, which allow prediction of the level of development of pharmaceutical enterprise by the changes of microenvironment factors estimations. This prediction is a necessity for retaining and strengthening of pharmacy enterprise position at the pharmaceutical market.

**Key words:** factors of microenvironment, pharmacy enterprise, level of development, discriminant functions models.

### Методика прогнозування рівня розвитку аптечних підприємств по оцінках факторів мікросередовища

*І. В. Пестун, І. В. Бондарева  
З. Н. Мнушко, М. М. Нессонова  
Національний фармацевтичний  
університет, Харків, Україна*

#### Резюме

Целью данной работы является построение математической модели прогнозирования уровня развития аптечного предприятия по оценкам влияния факторов микросреды — потребителей, поставщиков, конкурентов и контактных

аудиторий. Для этого использованы методы многомерного статистического анализа, параметрические и непараметрические процедуры математической статистики. В результате построены модели дискриминантных функций, которые позволяют прогнозировать уровень развития аптечного предприятия в зависимости от изменений факторов микросреды, а это является необходимым для сохранения и усиления положения аптечного предприятия на фармацевтическом рынке.

**Ключевые слова:** факторы микросреды, аптечное предприятие, уровень развития, дискриминантные модели.

### Листування

д.фарм.наук, професор **З. М. Мнушко**  
кафедра менеджменту  
та маркетингу у фармації  
Національний фармацевтичний  
університет  
вул. Пушкінська, 53, Харків  
61002, Україна  
тел. 0(572) 67 91 72  
ел. пошта: mnushko@ukrfa.kharkov.ua