

УДК: 631.1, 659.1, 615.1, 519.6, 519.86, 339.138 366.42

## **МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ У МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ АПВ**

**Стороженко І. П., д.ф.-м.н, професор**

*Державний біотехнологічний університет*

**Ольховська А. Б. д.фарм.наук, доцент**

*Інститут медичних та фармацевтичних наук ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна академія управління персоналом»*

*Запропоновано математичну модель аналізу та оцінки ризиків у маркетинговій комунікативній діяльності підприємств АПВ та фармації при просуванні нового продукту на ринок. Отримана модель дозволяє суб'єктам ринку обґрунтовано та своєчасно оцінити ризики при просуванні нових продуктів на ринок.*

Сучасне маркетингове середовище породжує додаткові елементи невизначеності, розширює зони ризикових ситуацій. За цих умов виникає неоднозначність і невпевненість в отриманні очікуваного результату з подальшим підвищенням рівня ризику в діяльності всіх учасників ринку [1].

Функціонування підприємств АПВ за сучасного стану економіки України зумовлює необхідність їх адаптації до можливих ризикових ситуацій у зовнішньому та внутрішньому середовищі [2]. Актуальною проблемою для керівництва підприємства АПВ є мінімізації ризиків, пов'язаних із впровадженням та просуванням на ринок нових товарів за допомогою маркетингових комунікацій, необхідність вибору найкращих методів оцінки ризиків, що забезпечують точність і достовірність очікуваних результатів. В роботах [3, 4] представлено практичний досвід застосування системи управління ризиками в діяльності фармацевтичних підприємств, який може бути поширений на підприємства АПВ.

Метою роботи є розробка математичної моделі для аналізу та оцінки ризиків маркетингової комунікаційної діяльності при просуванні нового товару на ринок в умовах обмеження та економії інвестиційних коштів на маркетингові комунікації.

У своїй маркетинговій комунікаційній діяльності підприємства прагнуть виключити будь-які фактори ризику, які негативно впливають на їх загальну бізнес-діяльність. Але це досить часто призводить до погіршення загальної господарської діяльності у порівнянні з конкурентами. Завжди необхідно шукати компроміс між досягненнями основних економічних показників та загрозою можливих збитків при впровадженні та просуванні нових товарів.

Як правило існує дуже багато чинників, які впливають на ризики. Для підприємств на початковому етапі бажано провести факторний аналіз та виявити найбільш потужні чинники. Проте, навіть після такого аналізу кількість важливих факторів залишається значною. Другою особливістю є те що фактори,

як правило, мають якісний опис. Тому при аналізі ризиків в основному покладаються на думку фахівців. Саме для задач, які дуже погано піддаються формалізації та розв'язуванню звичайними математичними та статистичними методами краще підходять нечіткі моделі [5].

В основу моделі ризиків покладено 18 ризикоутворюючих факторів [4, 6] (таблиця 1). Десять перших з них є зовнішніми, які не залежать від підприємства, та вісім останніх – внутрішні. Для кожного з фактору за думкою експертів були визначені імовірність появи та сила впливу [4]. Ці 36 змінних ( $P$  та  $F$  для 18 факторів) утворюють блок вхідних даних.

Таблиця 1 – Імовірність та сила впливу факторів на підсумковий ризик

<b>Ризикоутворюючі фактори</b>	<b><math>P</math></b>	<b><math>F</math></b>
1. Зміна законодавчої бази	0,4	2
2. Зміна курсу валют	0,8	3
3. Поява на ринку нових аналогічних більш дешевих продуктів	0,4	2
4. Розповсюдження фальсифікованих продуктів	0,4	3
5. Невідповідність споживчих властивостей продуктів очікуванням цільової аудиторії	0,2	3
6. Порушення дистриб'юторами маркетингової комунікативної політики виробника	0,2	2
7. Помилковий вибір цільового сегмента ринку споживачів	0,2	4
8. Втрата контролю над рекламною діяльністю	0,4	2
9. Помилки при виборі стратегії позиціонування	0,4	3
10. Дії конкурентів щодо формування негативного іміджу та репутації підприємства на ринку	0,6	3
11. Недостатність досвіду щодо технологій просування товарів у власної служби маркетингу підприємства	0,6	2
12. Помилки при складанні бюджету на маркетингові комунікації	0,6	3
13. Помилкове визначення мети комунікативної політики	0,4	2
14. Помилки при виборі каналів та інструментів комунікацій	0,6	2
15. Виготовлення неякісної рекламної продукції	0,2	1
16. Недотримання корпоративного стилю рекламної кампанії	0,4	1
17. Недосягнення запланованих обсягів продаж лікарських засобів	0,6	2
18. Перевищення витрат на маркетингові комунікації над доходами	0,6	4

В моделі застосовано шкала рівнів імовірності  $P$  кожного фактору 0...0,25 (малоймовірно), 0,26...0,50 (можливо), 0,51...0,8 (ймовірно) та 0,81...1,0 (значно ймовірно). Сила впливу фактор  $F$  визначалась шкалою від 0 до 5 з гранульованостями 0...1,5 (незначна), 1,5...2,5 (помірна), 2,5...3,5 (критична) та 3,5...5 (катастрофічна).

Модель має три блока вхідних даних втрат, обумовлених зовнішніми факторами (*External*), внутрішніми чинниками (*Internal*) та їх сумою (*Losses*). Вихідні змінні рівномірно розподілені від 0 до 100 % з кроком 10 %. Вихідні змінні мають реальний рівень збитків, які визначені експертами [4].

Взаємодія між імовірністю  $P$  та силою впливу  $F$  фактору визначають ступінь впливу фактору  $Power$  – другий рівень ієрархії схеми. Ступінь впливу має шкалу від 0 до 6, в якій 0 (значно низький), 1 (низький), 2 (помірно низький), 3 (середній), 4 (помірно високий), 5 (високий) та 6 (значно високий). Правило агрегації для вхідних даних – мінімум, а для вихідних – максимум. Отже 36 змінних ( $P$  та  $F$  для 18 факторів) зменшуються до 18 змінних  $Power$ . Процес агрегації продовжується, ще два рази поки не отримуємо вихідні дані втрат *External* та *Internal*. Дані *External* та *Internal* об'єднуються у *Losses*.

В отриманій моделі вводяться вхідні дані та отримується рівень можливих втрат та імовірність цієї події [6]. Модель реалізована на безкоштовній платформі Fuzzy TECH.

За вхідними даними, наведених в таблиці 1, отримано вихідні дані, які представлено на рис. 1.

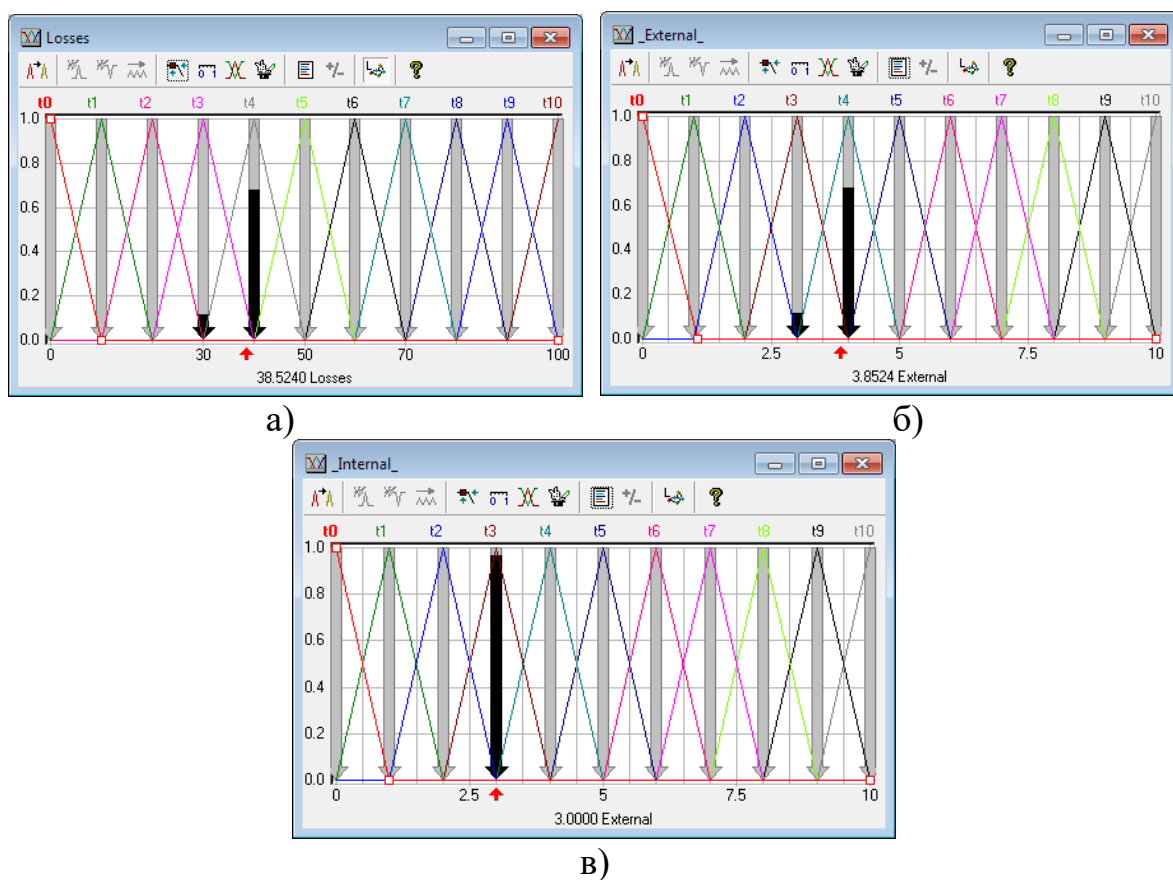


Рисунок 1 – Можливі втрати загальні (а), обумовлені зовнішніми (б) та внутрішніми чинниками (в).

За результатами моделювання, з досить високою ймовірністю 0,7 збитки можуть скласти 38,5%. Збитки від 10 до 45 % розглядаються, як помірні [7]. Аналіз втрат через зовнішні та внутрішні чинники показують, що загальні втрати визнані насамперед зовнішніми факторами.

Керівництво підприємства-виробника не повинно нехтувати достатньо високою залежністю впливу зовнішніх факторів на кінцевий ризик і рекомендувати обирати таку стратегію управління ризиками, щоб пом'якшити їх

вплив на загальні обсяги продажів нової продукції та збільшити бюджет маркетингових комунікацій.

Розглянута модель аналізу була використана на практиці [4] в провідному національному фармацевтичному підприємстві при просуванні безрецептурного лікарського засобу. Розроблена модель дозволила змодельовати різні ситуації впливу зовнішніх і внутрішніх факторів ризику, кількісно визначити ефект їх впливу, а за результатами отриманих значень розрахувати відсоток можливих втрат. Наприклад, було встановлено, що з імовірністю 0,75 введення заборони на рекламу лікарського засобу фармацевтичне виробниче підприємство може зіткнутися з 59,8 % втрат обсягу продажу лікарського засобу та збільшення бюджету маркетингових комунікацій фармацевтичного підприємства.

Таким чином, запропонована модель дозволяє суб'єктам ринку обґрунтовано та своєчасно оцінювати вплив окремих факторів ризику на результати реалізації програми маркетингових комунікацій в умовах обмеження інвестиційних коштів для маркетингових комунікацій.

Модель може бути поширена на інші задачі оптимізації в АПВ, які трудно розв'язуються звичайними математичними методами.

#### **Список використаних джерел:**

1. Kaplan R. S., Mikes A. Managing risks: a new framework. *Harvard Business Review*. June 2012. P. 9.
2. Levkina R.V., Kravchuk I. I., Sakhno I.V., Kramarenko K.M., Shevchenko A.A. The economic-mathematical model of risk analysis in agriculture in conditions of uncertainty. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2019. Vol. 3, No 30. – P. 248–255.
3. Samborskyi O., Slobodyanyuk M., Yevtushenko O. There is a question of risk and management of vagueness processes in the field of pharmaceutical. *The scientific heritage*. 2017. Vol. 9, No 9. P. 26–35.
4. Anzhela Olkhovska, Volodymyr Malyi, Ihor Storozhenko. Substantiation for the optimal strategy of risk management in marketing communicative activities of pharmaceutical enterprises based on mathematical model approach. *Scientific Journal "ScienceRise: Pharmaceutical Science"*. 2018. Vol. 15, No 5. P. 24–31.
5. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление. Пер. с англ. – 2-е изд. Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. 798 с.
6. Розробка моделі аналізу й оцінки ризиків та вибір стратегії управління ними у маркетинговій комунікативній діяльності фармацевтичних підприємств: методичні рекомендації. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір. Україна. № 87994; опубл. 23.04.2019.
7. Ольховська А. Б., Малий В. В., Стороженко І. П. Розробка моделі аналізу й оцінки ризиків та вибір стратегії управління ними у маркетинговій комунікативній діяльності фармацевтичних підприємств: методичні рекомендації. Харків : НФаУ, 2018. 32 с.