

успішними підприємствами власники ресурсів зможуть максимізувати свої прибутки та мінімізувати ризики. Розрахунок показника успішності підприємства може здійснювати як власник ресурсів, так і консалтингова фірма.

На третьому етапі побудови моделі оптимізації фінансового забезпечення інноваційних процесів власниками фінансових ресурсів здійснюється математична постановка задачі з врахуванням їх інтересів.

Наприклад, банківська установа за критерій оптимізації може вибрати максимізацію сумарної прибутковості проектів та мінімізацію ризику. У стабільному економічному середовищі банку вигідно надавати кредити на тривалий термін, тому що від цього залежить стабільність його доходів, а ризик того, що банк не отримає визначеної суми відсотків – мінімальний. Але в нестабільному економічному середовищі, чим довшим є строк кредитування, тим більш ризикованим для банку є такий кредит (інфляція, зміна процентних ставок). Тому банк, обираючи інноваційні проекти для фінансування, обмежує їхній строк окупності.

В діяльність венчурного фонду вже закладено ризики, тому критерієм оптимізації буде максимізація сумарної прибутковості проектів, при цьому строк окупності розглядається з точки зору середньо- та довгострокових інвестицій. Крім того, більшість українських венчурних фондів віддають перевагу фінансуванню бізнес-ідей прибуткових підприємств, тому встановлюється обмеження на показник успішності діяльності підприємства.

Для державних органів влади, які представляють бюджетні джерела фінансування, критерієм оптимізації поряд з прибутковістю проектів та ступенем ризику може бути максимізація соціального ефекту.

Застосування запропонованої моделі оптимізації фінансового забезпечення інноваційних процесів власниками фінансових ресурсів дозволяє власникам ресурсів обрати інноваційні проекти, які вони готові профінансувати з урахуванням своїх інтересів.

УДК 336.77.037

**О.В. Куріца**

Науковий керівник: Н.М. Гарматій, к.е.н.

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО  
ПОРТФЕЛЯ КОМЕРЦІЙНОГО БАНКУ (АТ «ОЩАДБАНКУ» ЗА  
МОДЕЛЛЮ Г.МАРКОВИЦА)**

**O.V. Kuritsa**

**ECONOMIC MODELING PORTFOLIO COMMERCIAL BANK (CB  
«OSHCHADBANK» MODEL H.MARKOVITSA)**

Застосування сучасного інструментарію економіко-математичного моделювання у банківському секторі є перспективною стратегією розвитку банківської установи, особливої уваги заслуговує оптимізації інвестиційного

портфелю банку на основі моделі Марковіца, яка допомагає вибрати оптимальну множину розв’язків (активів у інвестиційному портфелі. У своїх дослідженнях ми проаналізували інвестиційний портфель АТ “Ощадбанк”.

Класичною методикою оптимізації ІІ є модель Г.Марковіца. В ній за міру ризику прийнято стандартне відхилення величини дохідності. Чим більше значення даного показника, тим більш ризикованим буде портфель[2]. В своїх дослідженнях Марковіц виходив з того, що значення дохідності ЦП-випадкові величини, що розподілені за нормальним (Гауссівським) законом.

Науковець вважав, що формуючи свій портфель, інвестор оцінює тільки два показники: очікувану дохідність  $E(r)$  та стандартне відхилення  $\delta$  (лише вони визначають щільність ймовірності випадкових чисел за умов нормального розподілу). Інвестор повинен оцінити дохідність та стандартне відхилення кожного портфеля і вибрати такий портфель, який забезпечує максимальну дохідність при прийнятному рівні ризику або мінімальний ризик при заданому рівні очікуваної дохідності. Показники для моделювання представлено у таблицях 1.2.данні взято із офіційного сайту установи.

Таблиця 1

**Показники дохідності (грн)[1]**

|                                              | 01.2012<br>р. | 01.2013<br>р. | 01.2014<br>р. | 01.2015<br>р. | 01.2016<br>р. |
|----------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Цінні папери в портфелі банку на продаж      | 131305<br>21  | 353720<br>62  | 265617<br>70  | 474418<br>62  | 483012<br>58  |
| Цінні папери в портфелі банку до погашення   | 0             | 0             | 689072<br>6   | 719597<br>5   | 108844<br>05  |
| Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії | 50590         | 50590         | 24800         | 24800         | 24800         |
| Сума                                         | 131811<br>11  | 354226<br>52  | 334772<br>96  | 546626<br>37  | 592104<br>63  |

Далі розрахуємо щорічну дохідність по акції :

Таблиця 2

**Щорічна дохідність по акціях**

|                                              | 01.2013р.      | 01.2014р.     | 01.2015р.      | 01.2016р.     |
|----------------------------------------------|----------------|---------------|----------------|---------------|
| Цінні папери в портфелі банку на продаж      | 0,9909829<br>3 | 0,286449<br>3 | 0,5800320<br>4 | 0,017952<br>6 |
| Цінні папери в портфелі банку до погашення   | 0              | 0             | 0,0433453<br>9 | 0,413809<br>2 |
| Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії | 0              | 0,712910<br>3 | 0              | 0             |

Визначаємо математичне очікування по кожній з акції:

Таблиця 3

**Математичне очікування**

|                                              | Математичне очікування дохідності |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| Цінні папери в портфелі банку на продаж      | 0,32562956                        |
| Цінні папери в портфелі банку до погашення   | 0,114288645                       |
| Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії | -0,178227569                      |

Розрахуємо ризик акцій:

Таблиця 4

**Показники ризика акцій**

|                                              | Ризик акцій |
|----------------------------------------------|-------------|
| Цінні папери в портфелі банку на продаж      | 0,57059075  |
| Цінні папери в портфелі банку до погашення   | 0,2007231   |
| Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії | 0,35645514  |

Далі розраховували коефіцієнт коваріації:

Таблиця 5

**Коефіцієнт коваріації**

|                                              | Цінні папери в портфелі на продаж | Цінні папери в портфелі банку до погашення | Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії |
|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Цінні папери в портфелі на продаж            | 0,24                              | 0                                          | 0                                            |
| Цінні папери в портфелі банку до погашення   | -0,02                             | 0,03                                       | 0                                            |
| Інвестиції в асоційовані та дочірні компанії | 0,1                               | 0,02                                       | 0,95                                         |

Розрахуємо загальну дохідність портфеля за формулою:

$$R_{i,j} = \sum_{n=1}^n r_{i,j} w_{i,j} \rightarrow \max;$$

$$R_{i,j} = 0,10\%;$$

Розрахуємо загальний ризик портфеля за формулою:

$$\delta_n^2 = \sum_{i=1}^n w_i^2 \delta_i^2 + \sum_i^n \sum_j^n w_i r_i P_{ij} \delta_i \delta_j \rightarrow \min;$$

$$\delta_n^2 = 0,5\%;$$

За результатами дослідження досліджував ризик АТ «Ощадбанк» за моделлю Г.Марковіца, і прийшли до висновку що даний комерційний банк є

практично безризиковим для інвесторів (0,55%). Дохідність загального портфелю банку складає 0,10%.

Література:

1. Електронне Джерело: доступ - <http://www.oschadbank.ua>
2. Математичні методи ринкової економіки для спеціалістів-кібернетиків, Рогатинський Р.М , Гарматій Н.М /-Т.: ТНТУ, 2015. – 15с.

УДК 519.866

**Т.В. Куріца**

Науковий керівник: Рогатинська О.Р., к.т.н., доцент

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

### **ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ**

**T.Kuritsa**

### **FORECASTING REVENUES SE "UKRSPIRT" APPROACHES TO MODELING PRODUCTION PROGRAM**

Обґрунтована виробнича програма має чи не вирішальне значення в ефективному функціонуванні підприємницьких суб'єктів. Як показує практика, зазвичай вітчизняні підприємці, під час складання планової виробничої програми, керуються показниками попередніх років та покладаються на власну інтуїцію. Такий підхід має безумовні загрози, оскільки в умовах жорсткої конкуренції, постійних змін кон'юнктури ринку, законодавства та інших чинників, може призвести навіть до банкрутства підприємства. Тому, на нашу думку, до складання виробничої програми, слід підходити з врахування всіх можливих чинників впливу на її величину та застосовувати при цьому математичне моделювання. На сьогоднішній день науковці розробили ряд універсальних моделей, які дозволяють оптимізувати величину виробничої програми.

Модель оптимізації виробничої програми подана в праці[1], яка базується на застосуванні теорії нечітких множин вона є задачею чіткого лінійного програмування.

Така модель може бути використана для розв'язання задач планування виробництва продукції на підприємстві за умов детермінованих. Вихідним критерієм забезпечення виконання виробничої програми служить обсяг запасів сировини для виробництва продукції. Модель дозволяє отримати компромісний розв'язок задачі пошуку оптимального обсягу виробництва продукції на основі, так званих, “песимістичного” та “оптимістичного” розв'язків, використовуючи, відповідно, у обмеженні нижню та верхню межі запасів сировини.

Компромісний розв'язок є наслідком вибору особою, що приймає рішення певної допустимої для неї міри належності функції. Відповідно, застосування теорії нечітких множин дозволяє формалізувати ситуації, коли виробник може вказати наявний гарантований обсяг запасів сировини для