

## **МОДЕЛЬ ДІАГНОСТИКИ КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ ДЛЯ КРЕДИТНИХ СПІЛОК**

Проаналізовано кредитний портфель кредитних спілок і за допомогою моделей Марковіца та Шарпа розроблено і прораховано оптимальну модель для досліджуваної кредитної спілки.

Проанализирован кредитный портфель кредитных союзов и с помощью моделей Марковица и Шарпа разработана и просчитана оптимальная модель для исследуемого кредитного союза.

The credit brief-case of credit unions is analysed by the models of Markovica and Sharpa an optimum model is developed and counted for the probed credit union.

Ключові слова: кредитний портфель, кредитна спілка, інвестиції, інвестор, дохідність кредитування, модель Марковіца.

Сьогодні ринок надає можливість вибору способів вкладення капіталу: різноманітні інструменти грошового, валютного, фондового ринків, ринку нерухомості, реальні інвестиції. Вкладення коштів у статутний капітал кредитної спілки — одна з альтернатив, доцільність якої визначається інвестором, виходячи з вимог щодо допустимого рівня ризику та очікуваного рівня доходу. „Це означає, що інвестор, прагнучи одночасно максимізувати очікувану дохідність і мінімізувати невизначеність (тобто ризик), має дві суперечні між собою цілі, які повинні бути збалансовані при прийнятті інвестиційного рішення" [1, с.121].

Перевага кредитних кооперативів всіх видів перед іншими фінансовими інститутами, в першу чергу перед банками, полягає в наявності в перших "специфічних інституційних ресурсів, обумовлених кооперативною природою кредитних спілок, демократичним характером управління і контролю діяльності"[2, с.79-80].

Питанням стійкості, розвитку, пошуку ефективних методів та механізмів щодо функціонування кредитних спілок присвячено праці сучасних дослідників, зокрема: В.Гончаренка, П.Козинця, А.Оленчика, О.Луцишина та ін., теорії портфеля: В.Вітлінський, Г.Великоіваненко, С.Наконечний, А.Камінський та ін.

Метою статті є пошук оптимального кредитного портфеля для кредитних спілок.

Дохід від інвестицій у статутний капітал кредитної спілки набирає форми дивідендів на паї кооперативного товариства або частки річного доходу, пропорційної до внеску засновника (учасника) кредитної спілки.

Аналогічно до інвесторів, які надають перевагу формуванню портфеля, а не придбанню цінних паперів одного виду, кредитовики прагнуть працювати з кількома видами надання послуг своїм членам по розміщенню грошових коштів[3,с.14-16]. Всередині сформованого портфеля вирівнювання ризику

проводиться в просторі і часі. Можливості диверсифікації зростають, зважаючи на різні часові типи розподілу ризиків (рівномірний, катастрофічний, зростаючий), характерні для певних видів кредитування. Якщо проводяться кредитування з різними типами розподілу ризику, відбувається їх взаємне накладання, що при достатньо великому портфелі дає згладжування відхилень. Першим розробку теорії формування портфеля розпочав у 1952 році Гарі Марковіц, сформулювавши основні принципи побудови ефективного портфеля: інвестор вибирає свій оптимальний портфель з множини портфелів, кожен з яких забезпечує максимальну очікувану дохідність при допустимому рівні ризику і мінімізує невизначеність (ризик) для заданого значення очікуваної дохідності [4].

Кредитний портфель теж містить винятково ризикові активи, оскільки наперед невідомо, яка частина сформованих резервного чи стабілізаційного фондів буде використана на виплату за договорами вкладення грошових коштів, а яка частина заробленого перейде в дохід спілки, який дохід спілка отримає від кредитування. Рівень ризикованості операцій для кредитної спілки обмежений, оскільки, по-перше, вона повинна постійно забезпечувати виконання своїх зобов'язань перед членами кредитівки, по-друге, відповідати вимогам щодо платоспроможності та фінансової стійкості.

Дохідність  $i$ -го виду кредитування є випадковою величиною, спостережувані значення якої позначимо через  $\xi_{i1}, \xi_{i2}, \dots, \xi_{im}$ , де  $m$  - кількість

спостережень, тоді  $r_i = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \xi_{ik}$  - середня дохідність  $i$ -го виду кредитування,

а  $r_p = \sum_{i=1}^n \omega_i r_i$  - середня дохідність кредитного портфеля, який містить

договори  $p$  видів кредитування, причому  $\omega_i$  - частка  $i$ -го виду кредитування у загальній структурі портфеля. Дисперсія дохідності портфеля визначається за формулою:

$$D_p = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij}, \quad (1)$$

де  $\sigma_{ij}$  - коваріація дохідностей  $i$ -го та  $j$ -го видів кредитування:

$$\sigma_{ij} = \text{cov}(\xi_i, \xi_j).$$

Перед кредитною спілкою постає завдання: на основі статистичних даних про параметри кредитного портфеля за попередні звітні періоди сформулювати таке співвідношення видів кредитування у портфелі (тобто знайти такі пропорції розподілу коштів між доступними активами), яке дозволить вимоги пайовиків (вкладників) щодо забезпечення заданого рівня очікуваної дохідності  $r_p$  при мінімальному рівні ризику [5, с 39-40], а саме:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \omega_i \omega_j \sigma_{ij}} \rightarrow \min, \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n \omega_i r_i = r_p \in \left[ \min_i r_i, \max_i r_i \right] \quad (3)$$

$$\omega_i = \frac{x_i}{\sum_{i=1}^n x_i}, \quad \sum_{i=1}^n \omega_i = 1, \quad \omega_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}, \quad (4)$$

де  $x_i$  - сума премій за  $i$ -тим видом кредитування;

$\omega_i$  - частка  $i$ -го виду кредитування у загальній структурі портфеля;

$\sigma_p$  - стандартне відхилення дохідності за портфелем, оцінює ступінь можливого відхилення фактичної дохідності від очікуваної через стохастичний характер фінансових потоків у кредитуванні;

$n$  - кількість видів кредитування, які здійснює спілка;

$r_i$  - середня дохідність  $i$ -го виду кредитування;

$r_p$  - середня дохідність кредитного портфеля.

Портфель з найбільшою середньою дохідністю буде складатися з договорів одного виду кредитування, що характеризується найвищою дохідністю, і навпаки: найнижча середня дохідність буде у портфеля, який містить договори одного виду кредитування з найнижчою дохідністю.

Для того, щоб знизити ризик за портфелем, у процесі його диверсифікації, використовують активи, дохід за якими мало корельований. Велика кількість ризиків у портфелі спілки ще не є достатньою умовою для вирівнювання ризику за портфелем, оскільки ризики можуть виявитись залежними і спричинити зворотній ефект — кумуляцію збитків. Чим менший ступінь залежності ризиків у кредитному портфелі, тим більшого позитивного ефекту можна досягти в результаті диверсифікації. Однак повністю уникнути невизначеності, пов'язаної з стохастичним характером кредитної діяльності, спілки не можуть, незалежно від того, на здійснення скількох видів діяльності отримала ліцензію.

Розв'язуючи поставлену задачу щодо невідомих  $\omega_i$  для значень  $r_p$  з інтервалу  $\left[ \min_i r_i, \max_i r_i \right]$  отримуємо множину портфелів, які задовольняють умовам (2)-(4) і знаходяться на межі допустимої множини портфелів Марковіца. Усі портфелі, які можуть бути сформовані шляхом поєднання  $N$  видів кредитування, утворюють допустиму множину портфелів. Множина ефективних портфелів, які характеризуються максимальним рівнем очікуваної дохідності при заданому рівні ризику, лежить між точками А і В,

на верхній лівій межі допустимої множини (рис. 1). Оптимальним портфелем вважається найбільш прийнятний із множини ефективних портфелів. Вибір оптимального портфеля у загальному випадку залежить від схильності інвестора до ризику: чим вищий рівень ризику вважає для себе прийнятним інвестор, тим вищий рівень доходу забезпечить йому оптимальний портфель.

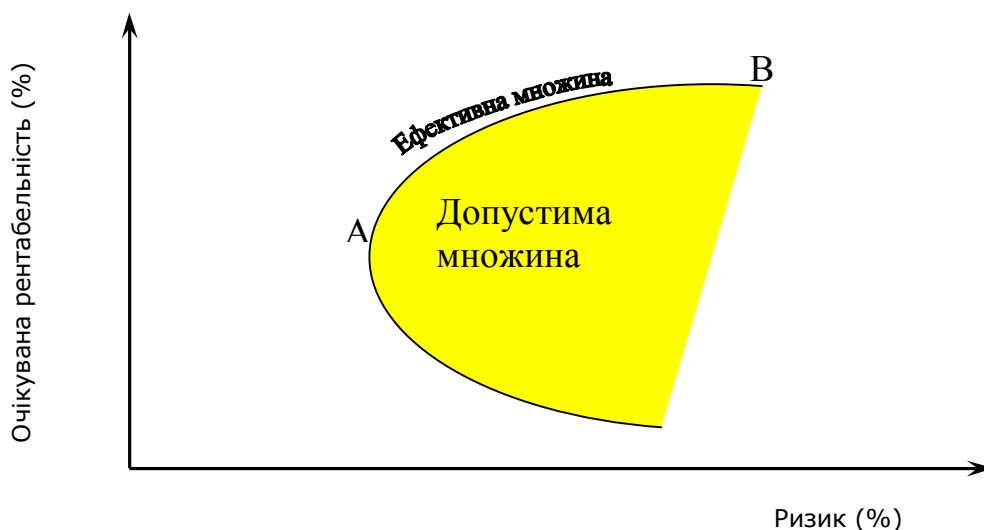


Рис. 1. Допустима й ефективна множини Марковіца

У 1964 році В.Шарп доповнив модель Марковіца, ввівши можливість формування портфеля не лише з ризикових, але й з частки безризикових активів [6, с.425-442]. Безризиковий актив має визначену дохідність протягом одного періоду і стандартне відхилення, що дорівнює нулю. Оскільки безризикових активів на фінансовому ринку України сьогодні немає, то відносно безризиковим можна вважати внесення коштів на строковий депозит у банку терміном до одного року, що є альтернативою для вкладення капіталу інвестора. Якщо на вертикальній осі рис. 1 відзначити точкою дохідність безризикового активу (безризикову відсоткову ставку -  $r_f$ ) і з неї провести дотичну до множини ефективних портфелів, то ця лінія буде представляти множину портфелів, що є комбінаціями безризикових активів та ризикового „дотичного” портфеля (точка дотику М) [7, с. 148-158].

Очікуваний дохід за портфелями визначається як середньозважена величина очікуваного доходу за безризиковим активом та „дотичним” портфелем:  $r_p = (1 - \omega_M)r_f + \omega_M r_M$ , або

$$r_p = r_f + \omega_M (r_M - r_f), \quad (5)$$

де  $r_M$  - очікувана дохідність „дотичного” портфеля;

$\omega_M$  - частка „дотичного” портфеля в загальній структурі портфеля;

$r_f$  - дохідність безризикового активу.

Дисперсія портфеля, що складається з частки  $\omega_M$  ризикових активів та частки  $(1 - \omega_M)$  безризикових активів, дорівнює:

$$D_p = (1 - \omega_M)^2 D_f + \omega_M^2 D_M + 2\omega_M(1 - \omega_M)\sigma_M\sigma_f\rho_{Mf}, \quad (6)$$

де  $D_p$  - дисперсія за портфелем, що є комбінацією ризикових та безризикових активів;

$D_f, \sigma_f$  - дисперсія та стандартне відхилення доходу за безризиковим активом;

$D_M$  - дисперсія „дотичного” портфеля;

$\sigma_M$  - стандартне відхилення (ризик) „дотичного” портфеля;

$\rho_{Mf}$  - коефіцієнт кореляції між дохідністю безризикового та ризикового активів. Враховуючи, що за означення  $D_f = 0, \sigma_f = 0, \rho_{Mf} = 0$ ,

отримаємо:  $D_p = \omega_M^2 D_M$  або  $\sigma_p = \omega_M \sigma_M$ , звідки

$$\omega_M = \frac{\sigma_p}{\sigma_M}. \quad (7)$$

Підставляючи одержану залежність у формулу (5), знайдемо рівняння лінії ринку капіталів:

$$r_p = r_f + \frac{\sigma_p}{\sigma_M}(r_M - r_f) = r_f + \frac{r_M - r_f}{\sigma_M}\sigma_p = r_f + \beta\sigma_p. \quad (8)$$

Тангенс кута нахилу дотичної до горизонтальної осі відображає ринкову ціну ризику і визначається за формулою:

$$\beta = \max_k \left\{ \frac{r_{ck} - r_f}{\sigma_{ck}} \right\}, \quad (9)$$

де  $r_{ck}$  - очікувана дохідність k-го портфеля з множини ефективних;

$\sigma_{ck}$  - стандартне відхилення k-го портфеля з ефективної множини.

Лінія ринку капіталів відображає множину ефективних портфельів і в неї є лише одна спільна точка з ефективною множиною Марковіца – точка дотику М. Звідси випливає, що існує тільки одна комбінація ризикових активів (портфель М), яка забезпечує максимальну дохідність при заданому рівні ризику і, водночас, мінімальний рівень ризику при такій дохідності.

Використовуючи побудовану модель, знайдемо параметри оптимальної структури кредитного портфеля на основі даних про повернення позик, сумарні виплати та витрати на ведення справи кредитних спілок України за 2006-2009 рр. [8]. Структура портфеля кредитних спілок (за видами кредитування) станом на 1 листопада 2009 року зображена на рис. 2.

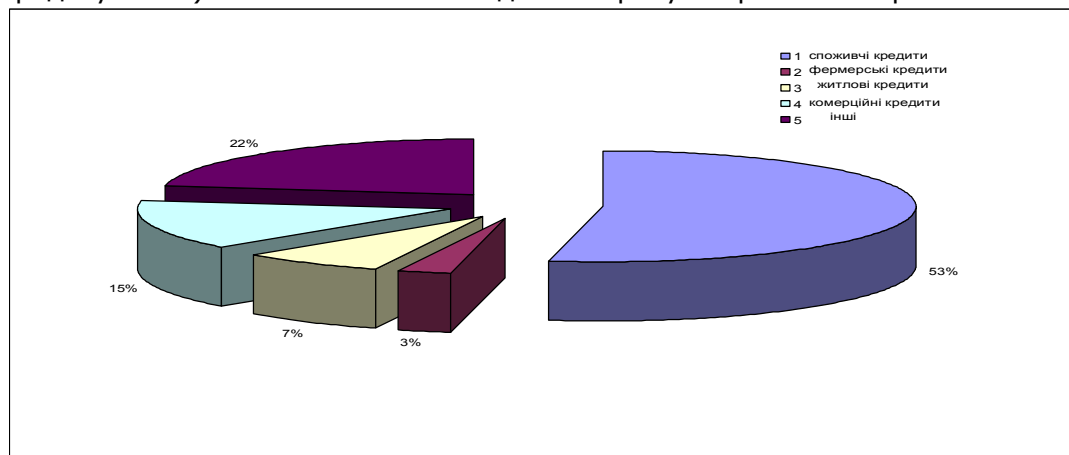


Рис. 2. Існуюча структура кредитного портфеля кредитних спілок України\*

\* складено автором за даними НАКСУ

Як видно з рис. 2, у структурі портфеля переважають споживчі та комерційні кредити, частка житлових кредитів втричі менша, ніж інших, а іншим дрібним кредитам увага майже не приділяється.

У табл. 1 наведено часовий ряд, який характеризує рівень виплат (співвідношення виданих і повернутих кредитних позик) за окремими видами кредитування. Очевидно, що за наявності детальніших даних про збитковість конкретних підвидів у межах кредитування можна будувати моделі для оптимізації співвідношення „ризик-дохідність” і в межах кожного виду.

Таблиця 1

Рівень виплат досліджуваної кредитної спілки у відсотках \*

Звітний період	Види кредитування					особисті, селян., гос-ва
	споживчі	фермерські	комерційні	житлові	інші	
1	2	3	4	5	6	7
4 квартал 2006	34,06	42,56	40,31	47,47	18,28	7,88
1 квартал 2007	28,3	36,53	30,72	59,69	14,24	15,49
2 квартал 2007	33,0	52,41	41,17	61,88	11,94	15,1
3 квартал 2007	35,74	63,17	44,07	15,23	12,57	16,62

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
4 квартал 2007	42,68	36,48	23,62	42,49	19,86	22,1
1 квартал 2008	39,03	65,98	24,94	26,3	20,86	18,8
2 квартал 2008	46,36	60,85	31,28	34,51	16,44	24,53
3 квартал 2008	45,13	58,18	34,35	37,65	14,25	35,64
4 квартал 2008	13,79	68,64	45,5	55,80	28,8	1,39
1 квартал 2009	16,58	67,76	52,81	19,44	13,99	22,9
2 квартал 2009	22,12	32,48	46,86	29,23	15,31	19,4
3 квартал 2009	19,33	39,42	49,26	26,90	32,21	8,23
1 листопада 2009	12,5	56,91	45,51	44,11	15,96	16,74

\* складено автором за результатами моделювання даних [9]

З рис. 3 видно, що втрати окремих видів кредитування мають від'ємну кореляцію, що дозволяє ефективно знизити загальний ризик кредитного портфеля у процесі диверсифікації.

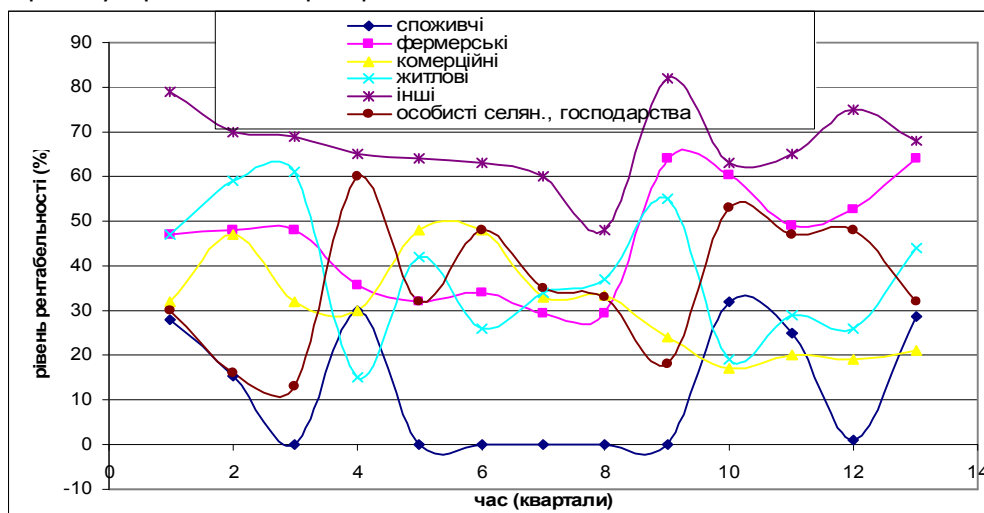


Рис. 3. Зміна рівня виплат досліджуваної кредитної спілки за видами кредитування у часі\*

\* складено автором за результатами моделювання

При цьому слід враховувати, що тимчасова компенсація збитків за одним видом кредитування доходом за іншими видами не може перетворюватись у

постійну практику, оскільки суперечить принципу замкнутого розподілу збитку всередині кредитної сукупності. Таке дотування перестає виконувати функцію вирівнювання ризику всередині кредитного портфеля, і свідчить про неправильну тарифну політику стосовно певного виду кредитування або невдалу маркетингову стратегію.

Визначимо рентабельність усіх видів кредитних послуг для даної спілки та простежимо її часову динаміку (рис. 4).

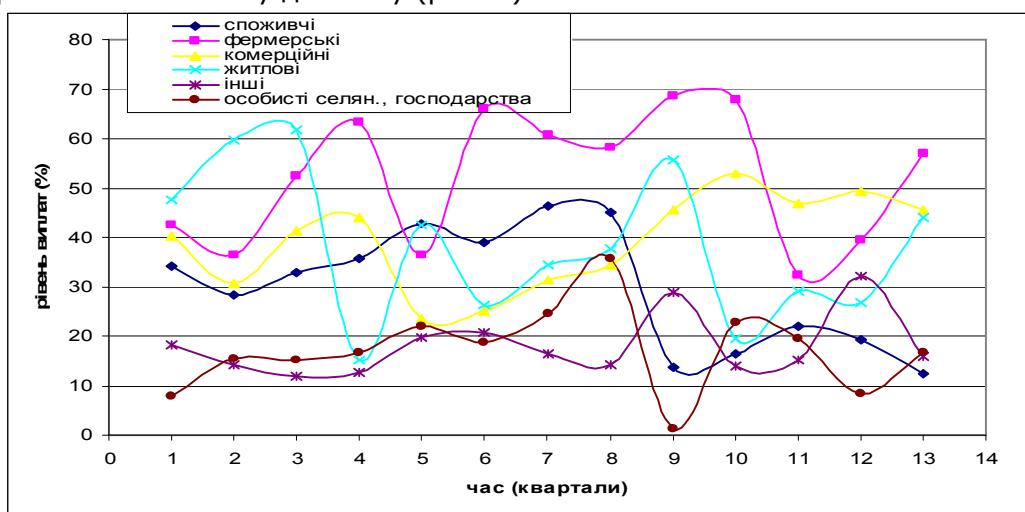


Рис. 4. Зміна рентабельності досліджуваної кредитівки за видами кредитування\*

\* складено автором за результатами моделювання

Необхідною для визначення стандартного відхилення дохідності портфеля є побудова коваріаційної матриці (табл. 2).

Таблиця 2

Матриця коваріацій дохідностей за видами кредитування\*

Види кредитування	споживче	фермерське	комерційне	житлове	інше	особисті селян., гос-ва
споживче	199,8	-1,53	-20,52	-0,21	-16,39	-22,53
фермерське	-1,53	115,62	-76,17	-20,05	45,09	-3,49
комерційне	-20,52	-76,17	149,45	12,05	-4,60	-82,00
житлове	-0,21	-20,05	12,05	31,75	-25,56	-5,67
інше	-16,39	45,09	-4,60	-25,56	69,46	-44,20
особисті селян., гос-ва	-22,53	-3,49	-82,00	-5,67	-44,20	221,41

\* складено автором за результатами моделювання

Результатом моделювання є множина портфельів, які знаходяться на межі допустимої множини Марковіца. Оскільки межа є неперервною кривою, то безліч портфельів, що задовольняють умови (2)-(4). У табл. 3 введено структури портфельів для 13 дискретних значень  $r_p$  з інтервалу  $[23,23; 42,01]$ , а також дохідність та ризик, що їм відповідають, використовувані для побудови кулі Марковіца (рис. 5).



Таблиця 3

Структура портфельів, що характеризуються мінімальним ризиком при заданому рівні дохідності для досліджуваної кредитної спілки\*

Структура портфеля - $\omega_i$ ( % )						Дохідність ( % )	Ризик $\sigma_p$ ( % )
споживче	фермерське	комерційне	житлове	інше	особисті селян., гос-ва		
4,14	0,92	1,09	9,90	41,42	42,54	42,01	16,07
0,33	2,75	5,08	10,89	44,73	36,22	39,16	12,96
2,11	3,49	6,68	11,29	42,74	33,69	38,03	11,96
3,90	4,22	8,27	11,68	40,76	31,16	36,89	11,12
4,79	4,59	9,07	11,88	39,77	29,90	36,38	10,77
8,34	6,06	12,26	12,67	35,80	24,85	35,60	10,22
6,58	5,33	10,66	12,28	37,78	27,37	34,04	9,88
10,15	6,80	13,85	13,07	33,81	22,32	32,91	9,77
11,94	7,53	15,45	13,47	31,83	19,79	31,77	9,88
13,72	8,27	17,04	13,86	29,84	17,26	30,63	10,22
15,51	9,00	18,64	14,26	27,86	14,74	29,49	10,77
17,29	9,74	20,23	14,65	25,87	12,21	28,35	11,52
19,08	10,47	21,83	15,05	23,89	9,68	27,22	12,44

\* складено автором за результатами моделювання

Оскільки середня відсоткова ставка для гривневих депозитів терміном до року у 2008-2009 році становила 17% річних, а  $\beta = \max_k \left\{ \frac{r_{ek} - r_f}{\sigma_{ek}} \right\} = 1,82$ , то

лінія ринку капіталів перетне вертикальну вісь у точці з координатами (0; 17), і для досліджуваної спілки її рівняння матиме вигляд:

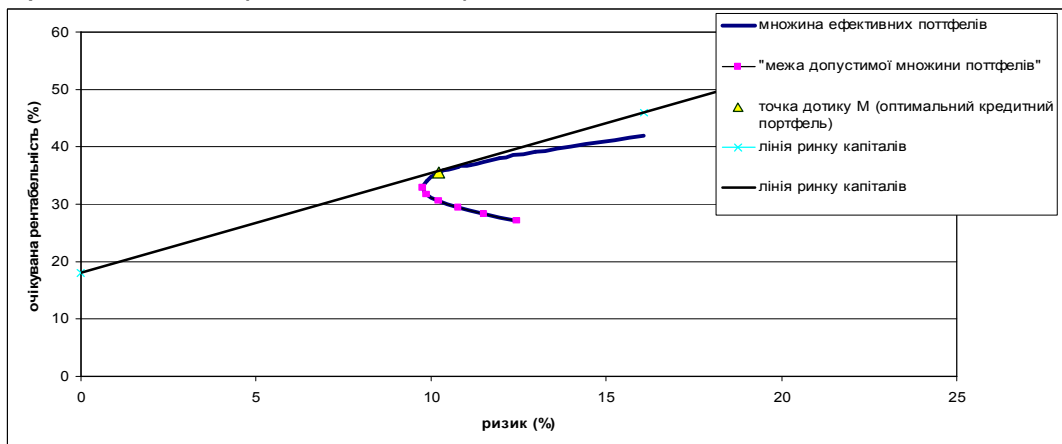


Рис 5 Вибір оптимального портфеля для досліджуваної кредитної спілки\*

\* складено автором за результатами моделювання

$$r_p = 17 + 1.82\sigma_p. \quad (10)$$

Координати точки М для кредитної спілки, портфель якої аналізується, дорівнюють: очікувана дохідність - 35,6%, стандартне відхилення (ризик) - 10,22%. Оптимальну структуру кредитного портфеля (рис. 6), яка відповідає цій точці, знаходимо з табл. 3.

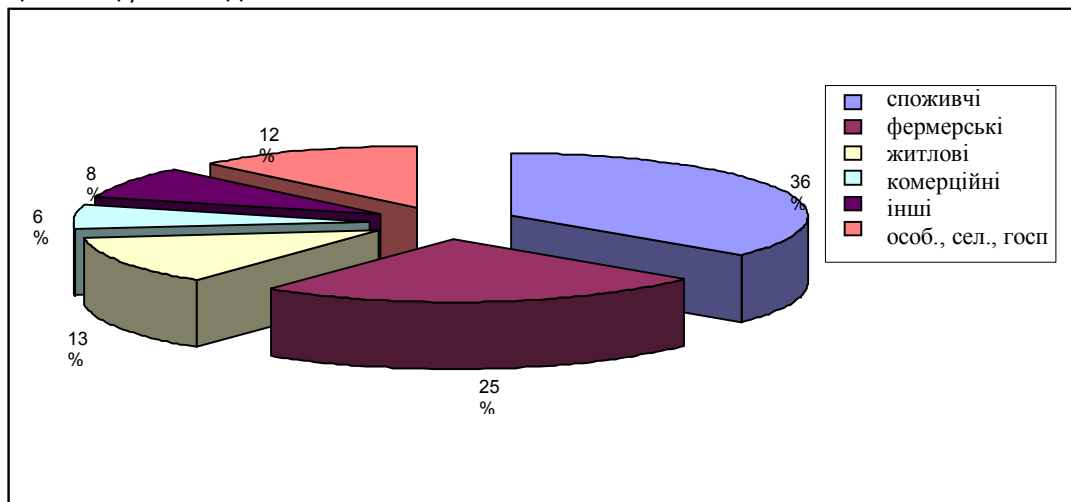


Рис. 6. Оптимальна структура портфеля досліджуваної кредитної спілки\*

\* складено автором за результатами моделювання

Результат моделювання свідчить, що для досягнення оптимальної структури кредитного портфеля менеджерам спілки слід суттєво зменшити частку споживчих кредитів у загальній структурі, натомість спрямувати маркетингові зусилля на майже пропорційне збільшення внесків з усіх видів кредитування.

### Список використаних джерел:

1. Шарп У., Александер Г., Бэйли Дж. Инвестиции //Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М.,1997. – 1024с.
2. Плахотная Д.Г. Деятельность кредитного союза – финансовая взаимопомощь //Кредитные союзы. Теория и практика/Под ред. Д.Г.Плахотной. – М.: ИИФ «СПРОС» КонфОП, 2000. – С.69-80.
3. Матеріали семінару «Кредитні спілки України: пріоритети розвитку та регулятивної політики»//Оленчика А.Я.- член Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України- Директор департаменту нагляду за кредитними установами.- Львів: ДКРРФПУ, 25.09.06. – 16с.
4. Harry M/ Markowitz/ Portfolio Selection:Efficient Diversification of Investments/- New York John Wiley,1959
5. Руська Р.В. Управління ризиком // Підручник. – Тернопіль: Економічна думка, 2006. – 121с.
6. William F. Sharpe. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk// Journal of Finance. – September 1964- №3. – p.425-442
7. Вітлінський В.В., Верченко П.І. Аналіз, моделювання та управління економічним ризиком: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К:КНЕУ, 2000. – 292с.
8. Веб-сайт Національної асоціації кредитних спілок України (НАКСУ)/ - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www. ukrcsu. kiev. ua/](http://www.ukrcsu.kiev.ua/).
9. Офіційний сайт Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www. dfp gov.ua](http://www.dfp.gov.ua)