

Р. РУСЬКА,
Ігор ДІМБРОВСЬКИЙ,
ТНЕУ

УДК 519.86:336.73

МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ КРЕДИТНОЇ СПІЛКИ

Анотація

Проаналізовано балансовий дохід кредитної спілки і на його основі побудовано регресійну модель, яка дає змогу спрогнозувати ефективність вкладення коштів.

Важливою ділянкою управління кредитним операціями є створення умов для досягнення стабільного зростання фінансових результатів, що зумовлює постійну увагу до їх аналізу. Мета якого – дослідження впливу окремих факторів на дохід кредитної спілки, прогноз доходу на наступний період і виявлення резервів його збільшення. При цьому слід враховувати специфіку об'єкта аналізу – стохастичність руху коштів позичкового фонду, що визначає особливості менеджменту в кредитуванні. У зв'язку з розбивкою витрат у часі, характерною для кредитної діяльності, велике значення має аналіз показників за тривалий період.

Питанням розвитку та стійкості кредитних спілок, пошуку ефективних методів і механізмів її забезпечення присвячено значну кількість наукових праць, зокрема: В. Гончаренка, П. Козинця, А. Оленчика, О. Луцишина та ін., теорії портфеля: В. Вітлінський, Г. Великоіваненко, С. Наконечний, А. Камінський та ін. Незважаю-

чи на масштабність дослідження, питання, пов'язане з прогнозом доходу на майбутнє, залишається відкритим.

Балансовий дохід спілки визначається за методикою, показано на рисунку 1.

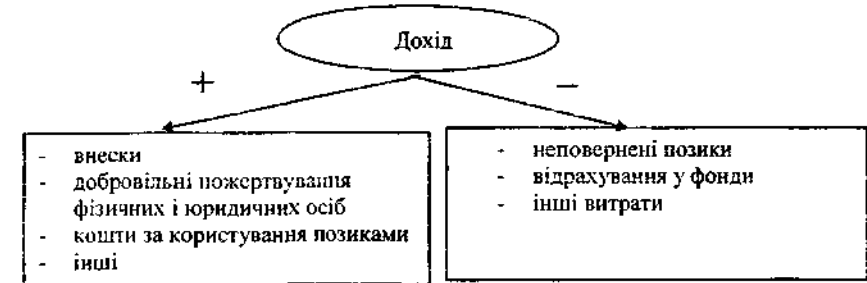


Рис. 1. Визначення доходу від кредитної діяльності.*

* складено авторами

Дуже часто основна діяльність кредитної спілки не дає їй доходу, а заподіює збитки, що компенсують доходом від інших операцій. Ці види доходу визначають як різницю між відповідними доходами і витратами.

На основі статистичного опрацювання та кореляційно-регресійного аналізу шоквартальних даних про результати діяльності однієї з українських кредитних спілок за 2008–2009 роки, наведені в таблиці 1, побудуємо регресійну модель, що дасть змогу виявити резерви збільшення доходів кредитівки.

Оскільки на дохід кредитної спілки впливає різна кількість факторів, то виникає потреба перевірити значущість факторних змінних, уведених у множинне рівняння регресії. Для цього використаємо метод оптимального вибору змінних, відомий як метод Хельвіга [1, с. 40–47]. Серед множини $X = \{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ «кандидатів» на факторні змінні визначимо коефіцієнти кореляції між факторними змінними r_j ($j, j = \overline{1, m}$), а також між змінними x_j та результуючою змінною $y - r_j$ ($j = \overline{1, m}$).

Вихідні дані для побудови регресійних моделей^{*}

Квартал	Надходження внесків				Виплати за видами				Резерви	Поточні витрати	Балансовий дохід			
	розрахункові	пайові	депозитні	ощадні	розрахункові	пайові	депозитні	ощадні			кредитний	інвест. діял.	іншій	всього
1	73,14	804,22	535,13	467,48	41,83	302,06	1,28	80,30	3552,73	63,99	470,72	48,23	12,25	531,2
2	83,23	926,87	239,8	921,64	2,02	401,94	96,86	217	1524,81	51,46	724,70	-75,34	-13,5	635,83
3	101,75	495,78	609,64	484,73	2,86	32,34	4,32	94	4215,16	7,57	933,16	43,28	1,00	977,44
4	139,91	732,9	63,03	402,88	0,25	320,80	95,94	438,65	1632,86	31,63	861	20,10	12,88	893,98
5	136,47	934,85	109,59	167,83	7,10	461,77	436,30	0,12	1717,22	74,62	54	20,43	-1,90	72,53
6	479,80	134,26	198,22	222,54	17,84	19,36	1,00	5,61	3411,74	10,45	73,58	96,68	81,10	251,36
7	721,46	109,21	948,67	621,67	503,93	23,12	151,28	19,80	5982,73	20,30	496,82	88,62	44,65	630,09
8	766,12	127,24	825,61	687,40	570,69	4,63	76,79	458,37	662,49	21,91	93,50	20,10	0,00	113,6
9	900,41	576,60	247	793,33	557,20	20,89	45,61	541,25	6780,48	55,42	9,81	77,11	21,97	108,89
10	431,74	213,68	73	752,3	74,23	95,86	11,63	462,56	8482,60	84,90	26,72	82,92	12,70	122,34
11	242,19	641,10	551,94	481,42	25,71	42,10	0,00	396,71	8389,85	46,46	39,04	85,76	60,11	184,91
12	710,84	610,75	123,50	928,24	683,90	102,20	37,50	85,50	6112,04	62,29	-39,87	7,69	34,56	2,38
13	675,89	656,4	291,13	328,28	474,14	574,66	76,20	312,19	4892,60	82,07	91,20	98,50	7,68	197,38
14	632,98	651,71	13,00	364,65	617,53	551,60	71,83	190,76	4118,15	81,31	-16,43	5,47	7,20	-3,76
15	404,10	216,33	21,70	990,79	92,37	17,13	54,37	90,63	4711,32	43,06	-34,10	12,36	16,54	-5,2
16	361,25	245,21	532,31	452,10	81,60	111,41	32,16	797,62	3132,54	53,05	-8,46	18,32	88,60	98,46
17	158,39	487,64	451,65	120,14	128,71	465,22	0,00	332,14	3458,02	73,56	30,84	-26,80	-5,57	-1,53
18	356,73	150,92	145,69	670,15	164,46	84,36	45,98	62,00	466,58	59,68	31,47	13,26	-1,77	42,96
19	980,45	895,62	687,79	201,17	468,97	76,32	114,75	39,00	365,23	68,34	11,42	24,66	2,11	38,19
20	210,67	784,6	331,56	942,38	32,41	700,94	12,33	189,74	3173,58	30,83	58,79	18,40	31,58	408,27
21	284,55	132,27	165,13	715,8	158,32	0,00	26,88	50,13	4775,23	48,04	2,75	0,00	13,20	15,95
22	912,36	564,23	60,85	421,38	96,63	88,32	0,00	280,31	3410,20	60,58	17,94	-2,36	0,00	15,58
23	312,49	487,9	270,63	960,23	320,01	23,77	47,87	478,15	2366,99	17,08	12,04	12,7	2,35	27,09
24	472,44	635,89	296,30	612,31	282,11	12,44	1,03	346,80	1232,01	7,86	3,06	4,30	0,00	531,2

*склали автори за даними [2]

Змінні x_1, x_2, \dots, x_m згрупуємо в різні комбінації (по 1, 2, 3, ..., m змінних), загальна кількість яких становитиме $2^m - 1$. сукупність номерів змінних, що входять до s -тої комбінації ($s = 1, 2, \dots, 2^m - 1$), позначимо через C_s . Вважається, що кожна факторна змінна містить певну інформацію про результуючу змінну. Визначимо для кожної змінної x_j , що входить до s -тої комбінації, індивідуальну інформаційну місткість:

$$h_{sj} = \frac{r_j^2}{\sum_{i \in C_s} |r_{ij}|} \quad (1)$$

А також інтегральну інформаційну місткість:

$$H_s = \sum_{i \in C_s} h_{sj} \quad (2)$$

Оптимальною комбінацією носіїв інформації про результуючу змінну буде та, для котрої інтегральна місткість є найбільшою:

$$C_{opt} = \max \{H_s : s = 1, 2, \dots, 2^m - 1\}. \quad (3)$$

Оптимальною комбінацією факторних змінних, що описують дохід кредитної спілки, виявилася сукупність x_1, x_2, \dots, x_{8m} , де

- x_1 – розрахункові внески;
- x_2 – внесок пайового типу;
- x_3 – внесок депозитного типу;
- x_4 – ошадні внески;
- x_5 – виплати за розрахунковими внесками;
- x_6 – виплати за паями;
- x_7 – виплати за депозитами;
- x_8 – виплати за ошадними внесками.

Для цієї вибірки інтегральна інформаційна місткість становить 0,862 (якщо результуючою змінною є балансовий дохід спілки від кредитної діяльності) та 0,839 (якщо результуюча змінна – балансовий дохід спілки від усіх видів діяльності).

Поза розглядом залишилися такі фактори, як пожертвування від фізичних і юридичних осіб, а також інших надходжень, що не суперечать законодавству України щодо кредитних спілок, витрати на утримання апарату управління спілкою та поточні платежі.

Економіко-математична модель зв'язку між доходом кредитної спілки і факторними змінними досить добре описується лінійним множинним рівнянням регресії, коефіцієнти якого знайдені методом найменших квадратів:

$$y = 4285,7 + 0,292x_1 + 0,87x_2 + 0,745x_3 - 0,105x_4 - 3,915x_5 - 0,123x_6 + 0,08x_7 + 0,585x_8 \quad (4)$$

$$y_1 = 3764,6 + 0,456x_1 + 0,916x_2 + 0,924x_3 - 1,28x_4 - 5,127x_5 - 0,138x_6 - 0,86x_7 + 0,833x_8 \quad (5)$$

де y – балансовий дохід кредитної спілки від усіх видів діяльності;

y_1 – балансовий дохід від кредитної діяльності.

Для оцінки значимості знайдених коефіцієнтів регресії використовуємо t – критерій Стюдента: $t_{розр}^i = \frac{b_i}{\sigma_{b_i}}$, де b_i – i -тий коефіцієнт

множинного рівняння регресії. Для рівня значимості $\alpha = 0,05$ і $V_1 = 15$ ступенів вільності за таблицями розподілу Стюдента знаходимо:

$t_{догд} = 2,131$, що менше від розрахункових значень t -критерію:

$$\begin{array}{cccccc} t_0 = 3,16 & t_1 = 2,402 & t_2 = 4,699 & t_3 = 3,629 & t_4 = 2,36 & \\ t_5 = 2,65 & t_6 = 2,858 & t_7 = 3,389 & t_8 = 2,175 & \text{для } (2,29) & \end{array}$$

$$\begin{array}{cccccc} t_0 = 3,42 & t_1 = 3,215 & t_2 = 4,937 & t_3 = 3,412 & t_4 = 2,953 & \\ t_5 = 2,715 & t_6 = 3,099 & t_7 = 3,375 & t_8 = 2,152 & \text{для } (2,30) & \end{array}$$

Отже, всі параметри моделі статистично значимі з імовірністю 95%.

Коефіцієнти множинного рівняння регресії відображають умовно чистий вплив факторних змінних на дохід кредитної спілки за умови, що регресійна модель охоплює всі фактори, які впливають на результуючу змінну [3, с. 79]. Наприклад, зростання надходжень за внесками пайового типу на 1 тис. грн. без зміни середніх значень інших факторів приводить до середнього приросту сумарного балансового доходу на 292 грн., а дохід від кредитної діяльності – 456 грн. Коефіцієнти регресії при змінній x_7 , що відображають вплив зміни від надходження платежів від наданих позик на величину доходу спілки, мають протилежні знаки в моделях (4) і (5). Це пояснюється тим, що збільшення обсягу позик підвищує фінансову стійкість і платоспроможність спілки, але зменшує її дохід від кредитної діяльності y . Разом із тим збільшення обсягу кредитних резервів дає змогу отримати дохід від інвестування тимчасово вільних

коштів цих резервів, позитивно впливаючи на динаміку балансового доходу в цілому.

Як видно з рівнянь регресії (4)–(5), забезпечення фінансової стійкості кредитної спілки за допомогою кредитування позитивно впливає на балансовий дохід спілки: зі збільшенням частки внесків, переданих спілці, на 1 тис. грн. без зміни середніх значень інших факторів балансовий дохід від кредитної діяльності зростає на 0,83 тис. грн.

Дослідження зв'язку між змінними y та y_1 дає змогу встановити, що для даної спілки зміна балансового доходу на 98% пояснюється зміною доходу від кредитної діяльності, а інші складові балансового доходу – дохід від іншої діяльності – пояснюють лише 2% його дисперсії. Тобто значні резерви для поліпшення фінансових результатів діяльності спілки закладені у підвищенні активності управління тимчасово вільними коштами кредитних резервів, у пошуку напрямків дохіднішого їх інвестування.

Якщо в багатовимірну регресійну модель ввести додатковий фактор, то ступінь умовності коефіцієнтів регресії зменшиться. Оскільки факторні змінні коефіцієнти пов'язані між собою достатньою кореляцією (див. табл. 2), то коефіцієнти регресії дещо завищені й зі зниженням ступеня умовності (тобто з урахуванням додаткових факторів, які також мають вплив на дохід), їх числові значення зменшаться.

Таблиця 2

Парні коефіцієнти кореляції між доходом спілки і факторними змінними

	y	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
y	1	0,506	0,523	-0,07	-0,569	-0,196	-0,381	0,137	0,73
x_1		1	-0,03	0,067	0,89	0,53	-0,28	0,05	-0,46
x_2			1	0,061	-0,27	0,73	-0,20	0,589	0,687
x_3				1	0,38	0,78	-0,258	0,324	0,119
x_4					1	0,254	-0,283	-0,103	-0,582
x_5						1	-0,064	0,08	0,058
x_6							1	-0,097	0,123
x_7								1	0,131
x_8									1

Аналіз одержаних рівнянь регресії показує, що найбільший вплив на дохід кредитівки від усіх видів діяльності мають надходження премій за внесками пайового типу та внесками депозитного типу, а також надходження платежів від позик, наданих іншим кредитним спілкам. На дохід від кредитної діяльності, крім згаданих факторів, суттєво впливають також ощадні внески. Слід відзначити, що збільшення надходжень від внесків депозитного типу 1 тис. грн. приводить до зростання доходу спілки від кредитної діяльності в середньому на 0,924 тис. грн., що можливо завдяки масовості й низькій збитковості внесоків депозитного типу.

Коефіцієнт детермінації для моделей (4)–(5) становить 0,952 та 0,964 відповідно, тобто майже 95,2% усієї варіації балансового доходу та 96,4% варіації доходу від кредитної діяльності зумовлюється впливом розглянутих факторів. Решта 4,8% для моделі (4) та 3,6% для моделі (5) викликані дією інших факторів, не врахованих у регресійній моделі.

Проте є можливість отримання високих значень коефіцієнта детермінації, незважаючи на те, що характер та тіснота зв'язку між факторними і результуючою змінними є не суттєвими, а випадковими. Це явище, що отримало назву ефекту каталізатора, дослідив і описав З. ельвіг [1]. Показником, за допомогою якого можна виявити ефект каталізатора в лінійній регресійній моделі, є різниця між двома мірами якості економетричної моделі – коефіцієнтом детермінації та інтегральною інформаційною місткістю факторних змінних, уведених у модель:

$$\eta = R^2 - H \quad (6)$$

Цей показник можна інтерпретувати як помилку в оцінці якості моделі за допомогою коефіцієнта детермінації. Якщо $\eta > 0$, то слід виявити змінні, які є каталізаторами в моделі. Для цього їх упорядковують так, щоб коефіцієнти кореляції між факторними і результуючою змінними були розташовані в порядку: $r_1 < r_2 < \dots < r_n$. Змінна x , з пари змінних (x_i, x_j) є каталізатором, якщо

$$r_{ij} < 0 \text{ або } r_{ij} > \frac{r_i}{r_j} \quad (7)$$

У моделях залежності доходу спілки від величини надходжень, видатків та обсягу резервів ефект каталізатора наявний, оскільки

$$\eta_1 = R^2 - H = 0,952 - 0,839 = 0,113 > 0 \text{ для моделі (4)}$$

і

$$\eta_2 = R^2 - H = 0,964 - 0,862 = 0,102 > 0 \text{ для моделі (5)},$$

а змінними-каталізаторами, які спотворюють зв'язок між факторними і результуючою змінними. Тобто є підстави визнати, що оцінка якості моделі на основі коефіцієнта детермінації дещо завищена.

Додатково можна використати критерій Фішера (F -критерій) для перевірки гіпотези про істотність зв'язку між залежною і незалежними змінними. Оскільки розрахункове значення F -критерію для моделей (4)–(5) дорівнює відповідно 8,01 та 10,72, що значно більше за табличне значення $F_{крт}$ розподілу Фішера – 3,14 (за рівня значимості $\alpha = 0,05$ для ступенів вільності $V_1 = 8$ і $V_2 = 15$), то отримані регресійні рівняння доцільно використовувати для передбачення балансового доходу кредитної спілки на майбутні періоди. Проте аналіз фінансових результатів діяльності спілки не варто обмежувати побудовою рівнянь регресії і визначенням впливу різних факторів на величину балансового доходу. Важливо зрозуміти і пояснити цей вплив шляхом додаткового аналізу обсягів та структури кредитного портфеля, показників збитковості кредитування, особливостей андеррайтингової політики спілки, показників рентабельності певного виду кредитних операцій [4].

Література

1. Hellwig Z. Efekt katalisy w modelach ekonometrycznych? Jego wykrywanie i usuwanie// *Przegląd Statystyczny*. – 1997. nr 2. – S. 40–47.
2. <http://www.dfp.gov.ua> (офіційний сайт Державної комісії з регулювання ринків фінансових послуг України).
3. Назаренко О. М. Основи економетрики: вид. 2-ге, перероб.: Підручник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 392 с.
4. Ткаченко І. С. Лучко М. Р. Руська Р. В. Кредитні спілки – аспекти функціонування в Україні: Науково-практ. посібник. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 44 с.