

АНАЛІЗ ЕКОНОМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ДЕБІТОРСЬКОЮ ЗАБОРГОВАНІСТЮ ГІРНИЧО- МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Наталія
Ізмайлова,
старший викладач
кафедри фінансів
Криворізького
економічного
інституту
ДВНЗ «Київський
національний
економічний
університет
ім. Вадима
Гетьмана»

КОРПОРАТИВНІ
ФІНАНСИ

Комплексні наукові дослідження управління оборотними активами підприємств продиктовано необхідністю вирішення практичного завдання – оптимізації розміру оборотних активів, зокрема найбільшої їх складової – дебіторської заборгованості на вітчизняних підприємствах з врахуванням їх галузевої специфіки, адже в умовах фінансової кризи та падіння попиту на залізорудну продукцію зростає частка суб'єктів господарювання, які мають незадовільний фінансовий стан унаслідок зростання їхньої дебіторської заборгованості. Така ситуація спостерігається на підприємствах стратегічних (с точки зору наповнення доходної частини Державного Бюджету України та валютних надходжень за рахунок експорту) галузей економіки, а саме на підприємствах гірничо-металургійного комплексу. Від економічного розвитку та стабільної роботи яких залежить фінансова безпека української економіки.

Загальна ситуація на світових ринках залишається дуже складною і гострою, особливо для наших металургів. За оптимістичними прогнозами міжнародних експертів, суттєвого покращення попиту на металургійну продукцію слід очікувати не раніше другого кварталу 2009 року. Тому надзвичайно важливого значення для вітчизняних підприємств зараз набуває завдання збільшення внутрішнього споживання металопродукції, що дозволить суттєво зменшити у майбутньому рівень залежності від зовнішніх ринків, де кон'юнктура, як свідчать останні події, може раптово змінюватись з коливаннями цін та попиту навіть в декілька разів.

Ситуація, яка склалась у металургійній галузі, може бути охарактеризована двома словами – стабільно важка. Відбулось значне падіння рівня виробництва основних видів металургійної продукції. Спад виробництва зараз відчули не лише металурги, а також гірничорудні та гірничо-

збагачувальні підприємства. Погіршилися показники роботи суміжних галузей (вугільної, транспортної).

Тому детальніше необхідно опрацювати механізм управління розрахунками за відвантаженою продукцією. Дані обставини визначають актуальність обраної тематики.

Дебіторська заборгованість представляє собою частину заморожених оборотних активів, що певний термін часу використовується у господарському обороті підприємств-покупців, а самі підприємства, що досліджуються протягом цього часу, втрачають певну суму чистого прибутку, яка пов'язана з обертанням оборотних коштів. Втрати прибутку від наявності дебіторської заборгованості визначають комерційні кредитні ризики підприємства. Звідси, проблема у ефективному управлінні дебіторською заборгованістю є одночасно й проблемою управління комерційними кредитними ризиками.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання управління дебіторською

заборгованістю не є новим для вітчизняної науки. Цим питанням займалися такі вітчизняні автори як: Басюк Т.П., Білик М.Д., Бондаренко О.С., Боровик О.А., Буленок В., Вінокуров Д., Городянська Л., Єфімов С., Іванілов О.С., Смачило В.В., Дубровська Є.В., Карбовник А.М., Кисельова О., Конторщикова О., Коровіна З.П., Маглаперідзе А.С., Храпкіна В.В., Кушина О., Новикова Н.М., Полуянов В., Твердомед А.

Зокрема у роботі [2] розглянуто актуальність управління дебіторською заборгованістю підприємства: сутність та особливості процесу поточної реструктуризації дебіторської заборгованості. Запропоновано концептуальну схему алгоритму його проведення. У роботі [3] розкрито проблемні питання щодо сутності дебіторської заборгованості, її класифікації, відображення в обліку та рефінансування, управління і перевірки обґрунтованості її розміру спеціальним структурним підрозділом підприємства. У роботі [6] проаналізовано проблеми управління дебіторською заборгованістю та їх вплив на джерела формування оборотних активів. У роботі [7] зазначено необхідність удосконалення методів прискорення розрахунків з покупцями продукції підприємства як чинник ефективності функціонування і економічного розвитку підприємства. Запропоновано використання знижки дебіторами за терміновість розрахунків. У монографії [10] викладені методологічні підходи до аналізу і оцінки фінансового стану та економічної ефективності функціонування підприємств в умовах дефіциту грошових коштів. Автором розглянуто питання, пов'язані з оцінкою співвідношення дебіторської та кредиторської заборгованості, які є ключовими у перехідний період, що характеризується кризою платежів, інфляцією. Узагальнення підходів науковців виявило наявність єдиної думки щодо актуальності підвищення ефективності управління дебіторською заборгованістю в сучасних умовах господарювання.

Для розв'язання цієї проблеми у роботі пропонується застосовувати економіметричне моделювання. Побудувавши економіметричну ANCOVA-модель втрат чистого прибутку в залежності від суми товарної дебіторської заборгованості, середнього періоду оборотності товарної

дебіторської заборгованості та середнього терміну простроченої дебіторської заборгованості, можна визначити потенційні втрати чистого прибутку на перспективу. Це означає, що підприємство може заздалегідь піклуватися про компенсацію можливих втрат прибутку, застосовуючи різні методи страхування, коригувати оборотні активи з метою оптимізації їх структури та оборотності. Такі економіметричні моделі представлені у працях останніх років закордонних та вітчизняних вчених, зокрема, серед закордонних авторів такими: Грін, Вільям Г., Джонсон Дж., Доугерти К., Дюк В., С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян, І.І. Єлисеєва. Вітчизняні вчені: С.І. Наконечний, Т.О. Терещенко, І.Г. Лук'яненко, Л.І. Краснікова [1,4,5,8,9]. Ці моделі є новими для вітчизняної науки і до теперішнього часу вони не застосовувались в управлінні дебіторською заборгованістю підприємств гірничо-металургійного комплексу України.

Мета статті. Розробка системи економіметричних ANCOVA-моделей для кожного підприємства у межах кожної групи: підприємства відкритого, підземного видобутку залізної руди, підприємства з видобутку флюсів та металургійні підприємства; економічне тлумачення усіх характеристик зв'язку, та показ можливостей їх використання на практиці.

Загальний вигляд економіметричної ANCOVA-моделі управління дебіторською заборгованістю можна записати так:

$$Y = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_2 + u, \quad (1)$$

де Y – вектор втрат прибутку через наявність дебіторської заборгованості підприємства, тис. грн., залежна змінна;

X_1 – вектор товарної дебіторської заборгованості, тис. грн., пояснювальна змінна;

X_2 – вектор періоду оборотності товарної дебіторської заборгованості, днів, пояснювальна змінна;

u – вектор стохастичної складової, яка акумулює у собі вплив усіх випадкових чинників на вектор втрат прибутку.

Вектор втрат прибутку через наявність дебіторської заборгованості (Y) розрахований нами на основі співвідношення

$$Y = \frac{\text{ДНДЗ}}{\text{ОА} * K_{об}}$$

де Π – прибуток підприємства, тис. грн.;

OA – середня за період сума оборотних активів, тис. грн.;

$k_{об}$ – коефіцієнт оборотності активів;

$DЗ$ – сума товарної дебіторської заборгованості, тис. грн.

Для побудови економетричної моделі використовується інформація по п'ятнадцяти підприємствах за п'ять років (2002-2006). Серед цих підприємств одинадцять відносять до видобувних і чотири є металургійними підприємствами.

Аналіз економетричної моделі втрат прибутку від дебіторської заборгованості для підприємств відкритого видобутку залізної руди

Група підприємств відкритого видобутку залізної руди включає п'ять підприємств – ВАТ «Південний ГЗК», ВАТ «Центральний ГЗК», ВАТ «Північний ГЗК», ВАТ «Інгулецький ГЗК» та ВАТ «Полтавський ГЗК», аналітична інформація про них сформована за 5 років (2002-2006). Таким чином для побудови економетричної моделі були використані лонгітюдні дані розміром $s \times n$, де $s=5$ (кількість підприємств), $n = 5$ (кількість часових періодів). Побудована нами економетрична модель має наступний вигляд (методика розглянута у роботі з економетрії С.І. Наконечного, Т.О. Терещенко, Т.П. Романюк) [9]:

$$\hat{Y}_{e.d.} = -38311,88 + 57220,79D_1 + 30384,16D_2 + 19393,14D_3 + 27340,37D_4 + 0,261X_1 - 396,65X_2 \quad (3)$$

Матриця фіктивних змінних D містить чотири вектори, кожний з яких визначає відмінності рівня зв'язку кожного з чотирьох підприємств даної групи від першого підприємства. Матриця X містить вектор $s \times n$ одиниць для визначення вільного члена моделі першого підприємства – ВАТ «Південний ГЗК» та два вектори пояснювальних змінних: суму товарної дебіторської заборгованості та період оборотності товарної дебіторської заборгованості. Зауважимо, що матриця X для всіх моделей, які будуть проаналізовані пізніше, включатиме ці вектори, лише розмір залежатиме від

кількості підприємств, що входять до групи, модель по якій будується. Тобто вектори цієї матриці будуть включати $p \times s$ елементів. Кількість векторів матриці фіктивних змінних для кожної моделі дорівнює $s - 1$, де s – кількість підприємств групи, а кожний вектор містить $p \times s$ елементів, де n – кількість часових періодів.

Проаналізуємо статистичну значущість моделі (3) та оцінок її параметрів. Вектор t – критеріїв (критеріїв Ст'юдента) підтверджує статистичну достовірність оцінок параметрів моделі:

$$t = (1,84; 2,41; 2,49; 1,84; 1,32; 4,41; 2,86)$$

Табличне значення цього критерію при рівні значущості $\alpha=0,05$ і ступені свободи ($n \times s - s - r + 1 = 18$) дорівнює 2,10, а при рівні значущості $\alpha=0,1$ – дорівнює 1,73. Оскільки всі значення вектора t (крім t_{b_4}) більше табличних значень, то з ймовірністю $p = 0,95$ і $p = 0,90$ ці оцінки параметрів є статистично достовірними. Оцінка параметра \hat{b}_4 статистично достовірна з ймовірністю $p = 0,8$. Таким чином, ми показали, що всі отримані оцінки параметрів моделі (3) є статистично достовірними.

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,80$, а це означає, що на 80% зміна втрати чистого прибутку через наявність дебіторської заборгованості залежить від досліджуваних чинників. Критерій Фішера $F_{факт} = 12,29$. Табличне значення цього критерію при рівні значущості $\alpha=0,05$ дорівнює: $F_{(0,05)табл} = 2,66$. Оскільки $F_{факт} > F_{(0,05)табл}$, то економетрична модель (3) загалом є статистично достовірною.

Аналіз усіх кількісних характеристик достовірності моделі та оцінок її параметрів дозволяє зробити висновок, що побудована економетрична модель є статистично достовірною і вона може бути рекомендована до практичного використання для управління дебіторською заборгованістю підприємств з відкритим видобутком залізної руди.

Базуючись на основі оцінок параметрів моделі (3) запишемо економетричні моделі для кожного з п'яти підприємств цієї групи:

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(1)} = -38311,88 + 0,261X_1 - 396,65X_2 \quad (4)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(2)} = 18908,91 + 0,261X_1 - 396,65X_2 \quad (5)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(3)} = -7927,72 + 0,261X_1 - 396,65X_2 \quad (6)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(4)} = -18918,74 + 0,261X_1 - 396,65X_2 \quad (7)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(5)} = -10971,52 + 0,261X_1 - 396,65X_2 \quad (8)$$

Порівнявши рівняння зв'язку (4-8) між собою, бачимо, що вони відрізняються лише вільними членами. Оцінки параметрів рівнянь при пояснювальних змінних X_1 та X_2 залишилися однаковими. Це означає, що кількісний зв'язок можливих втрат чистого прибутку з сумою товарної дебіторської заборгованості та періодом її оборотності для усіх підприємств відкритого видобутку залізної руди є однаковим.

Подамо економічне тлумачення цього зв'язку: якщо сума товарної дебіторської заборгованості зростає на 1 тис. грн., то втрати чистого прибутку зростуть на 0,261 тис. грн. За умови, що період оборотності товарної дебіторської заборгованості залишиться незмінним. При збільшенні періоду оборотності товарної дебіторської заборгованості на 1 день втрати чистого прибутку зменшаться на 396,65 тис. грн., за умови, що загальна сума товарної дебіторської заборгованості не зміниться. Але зауважимо, що показник, який визначає період оборотності товарної дебіторської заборгованості, розраховано як відношення 360 днів тривалості фінансового року до коефіцієнта оборотності. Оскільки тривалість фінансового року є константою, то зміни втрат чистого прибутку практично залежать від зміни коефіцієнта оборотності заборгованості. Звідси наявність оберненої залежності між ними. Тобто, якщо оборотність товарної дебіторської заборгованості підприємств з відкритим видобутком залізної руди уповільнюється на 1 раз, то втрати чистого прибутку складатимуть 369,65 тис. грн.

Щоб переконатись, що відмінність між вільними членами економетричних моделей (4-8) та однаковий рівень інших оцінок параметрів є обґрунтованими, необхідно розрахувати F-критерії.

$$F_{(1)} = \frac{S_1 / (s-1)}{S_2 / (ns-s-r+1)} = 2,62$$

Табличне значення цього критерію $F(0,1)$ при ступенях свободи $s-1=4$ і $(ns-s-r+1)=19$ дорівнює 2,27. Оскільки

$F_{факт} > F_{табл}$, то гіпотеза про відмінність вільних членів моделей не відхиляється.

Критерії для перевірки статистичної значущості оцінок параметрів $\hat{b}_1, \hat{b}_2, \hat{b}_3, \hat{b}_4$:

$$F_{(2)} = \frac{S_3 / (sr-s-r+1)}{S_4 / (sn-sr)} = 15,39$$

Оскільки $F_{(2)} > F_{табл}$ при рівні значущості $\alpha=0,05$ і ступенях свободи $(sr-s-r+1)=4$ і $(sn-sr)=15$, то гіпотеза про однорідність параметрів $\hat{b}_1, \hat{b}_2, \hat{b}_3, \hat{b}_4$ не відхиляється.

Критерій Фішера для перевірки однорідності рівнянь для всіх підприємств

$$F_{(3)} = \frac{(S_1 + S_2) / (rs+r)}{S_4 / (sn-sr)} = 5,88$$

Критерій $F_{(3)} > F_{(0,05)табл}(5,88 > 2,48)$ при ступенях свободи $(rs+r)=12$ і $(sn-sr)=15$, що свідчить про неможливість відхилення гіпотези щодо однорідності економетричних моделей для усіх підприємств відкритого видобутку залізної руди.

Таким чином, система F-критеріїв підтвердила висновки щодо статистичної достовірності побудованих економетричних моделей, а це означає, що їх можна використовувати для управління дебіторською заборгованістю підприємств з відкритим видобутком залізної руди.

У економетричні моделі (4-8) для підприємств відкритого видобутку залізної руди підставимо значення суми товарної дебіторської заборгованості та періоду її оборотності і отримаємо розрахунки значення втрат прибутку через наявність дебіторської заборгованості.

На рис. 1. наведено графік динаміки фактичних втрат прибутку для підприємств відкритого видобутку залізної руди та розрахованих на основі економетричних моделей (4-8).

Як свідчать дані рис. 1, побудовані економетричні моделі дозволили отримати розрахований рівень втрат прибутку через наявність дебіторської заборгованості, який максимально наближений до фактичного і добре репрезентує тенденції зміни цього показника у часі для кожного підприємства. А це означає, що менеджмент підприємств може здійснювати ефективну політику щодо регулювання рівня дебіторської заборгованості з метою мінімізації втрат чистого прибутку. Ра-



Рис. 1. Динаміка фактичних втрат прибутку через товарну дебіторську заборгованість (ряд Y) та втрат прибутку на основі економетричної моделі (ряд \hat{Y}) для підприємств з відкритим видобутком залізної руди

зом з тим підприємство, визначивши можливі втрати прибутку через наявність дебіторської заборгованості, може створити стабілізаційний (резервний) фонд, кошти якого зроблять можливість мінімізувати наслідки комерційних кредитних ризиків.

Для групи підприємств відкритого видобутку залізної руди нами побудована ще одна економетрична модель, у яку було включено середній термін простроченої дебіторської заборгованості замість періоду оборотності товарної дебіторської заборгованості. Тобто було змінено специфікацію наведеної вище економетричної моделі для цієї групи підприємств. Запишемо цю економетричну модель:

$$\hat{Y}_{e.d.} = +35039,42 + 48621,14D_1 + 64082,67D_2 + 16841,25D_3 + 22097,57D_4 + 0,183X_1 - 522,16X_2 \quad (9)$$

де $\hat{Y}_{e.d.}$ – вектор втрат прибутку через наявність дебіторської заборгованості, тис. грн.;

X_1 – вектор товарної дебіторської заборгованості, тис. грн.;

X_2 – вектор середнього терміну простроченої товарної дебіторської заборгованості, дні;

D_1, D_2, D_3, D_4 – вектори фіктивних змінних, які характеризують відмінності вільних членів економетричних моделей для кожного підприємства відкритого видобутку залізної

руди у порівнянні з вільним членом моделі для ВАТ «Південний ГЗК».

Вектор критерія Ст'юдента для оцінок параметрів економетричної моделі (9) запишеться так: $t = (2,05; 2,90; 1,34; 1,96; 1,30; 6,18; 2,83)$. Порівнявши значення цього вектора з табличними, доходимо висновку, що $t_{a_0}, t_{b_1}, t_{a_1}, t_{a_2}$ є статистично значущими з ймовірністю $p = 0,95$; t_{b_3} – з ймовірністю $p = 0,90$; t_{b_2} і t_{b_4} з ймовірністю $p = 0,8$.

Коефіцієнт детермінації $R^2=0,80$, що означає зміну втрат прибутку в залежності від зміни досліджуваних чинників цієї моделі на 80%. Критерій Фішера $F = 12,20$, він перевищує табличне значення цього критерію при рівні значущості $\alpha=0,05$ $g_1=6$ і $g_2=18$ ступенях свободи і свідчить про статистичну достовірність економетричної моделі (9)

На основі оцінок параметрів моделі (9) запишемо систему економетричних моделей для кожного підприємства групи:

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(1)} = -35039,42 + 0,183X_1 - 522,16X_2 \quad (10)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(2)} = 13581,72 + 0,183X_1 - 522,16X_2 \quad (11)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(3)} = 29043,25 + 0,183X_1 - 522,16X_2 \quad (12)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(4)} = -18198,2 + 0,183X_1 - 522,16X_2 \quad (13)$$

$$\hat{Y}_{e.d.}^{(5)} = -12941,9 + 0,183X_1 - 522,16X_2 \quad (14)$$

Порівнявши наведену систему рівнянь, яка описує зв'язок досліджуваних чинників для кожного з п'яти підприємств відкритого видобутку залізної руди, доходимо висновку, що ці рівняння відрізняються лише вільними членами.

Подамо економічне тлумачення оцінок параметрів цієї системи моделей. Якщо сума товарної дебіторської заборгованості зростає на 1 тис. грн., то можливі втрати прибутку зростуть на 0,183 тис. грн., за умови, що середній період простроченої товарної дебіторської заборгованості не зміниться. При збільшенні періоду оборотності простроченої заборгованості на 1 день втрати прибутку зменшаться на 522,16 тис. грн. Але такий висновок корегується тим, що показник терміну обороту простроченої товарної дебіторської заборгованості розраховується як відношення тривалості періоду (у нашому випадку – це рік, тобто 360 днів) до коефіцієнта її оборотності. Оскільки тривалість року є константою, то залежність визначається практично між втратами прибутку через наявність дебіторської заборгованості за товари, роботи, послуги та коефіцієнтом її оборотності і ця залежність є оберненою. Тобто, остаточне трактування моделі буде таким: якщо оборотність простроченої товарної дебіторської заборгованості уповільниться на 1 раз, втрати чистого прибутку складуть 522,16 тис. грн.

Визначимо F – критерії, на основі яких доведемо, що отримані харак-

теристики зв'язку є статистично достовірними:

$$F_1=2,31; F_2=2,31; F_3=6,74$$

Критерій F свідчить про те, що гіпотезу про відмінність вільних членів відхилити неможливо. Критерій F_2 показує, що гіпотеза про однорідність параметрів $\hat{b}_1, \hat{b}_2, \hat{b}_3, \hat{b}_4$ не відхиляється. Критерій F_3 свідчить про неможливість відхилення гіпотези щодо однорідності економетричних моделей для усіх підприємств відкритого видобутку залізної руди.

Як свідчить наведений вище аналіз економетричної моделі (9), її можна використовувати як альтернативну до моделі (3) для управління товарною дебіторською заборгованістю. Якщо у економетричній моделі (10-14) підставити суму товарної дебіторської заборгованості та середній період простроченої дебіторської заборгованості, то отримаємо розрахункові значення втрат чистого прибутку. Динаміку фактичних втрат прибутку та розрахованих на основі системи моделей (10-14) показано на рис. 2.

Як свідчать дані рис. 2, рівень втрат прибутку на основі моделі (9) наближений до фактичних витрат, крім того, тенденція зміни цих показників практично не відрізняється.

Висновки

Підсумовуючи результати математичного моделювання для управління дебіторською заборгованістю, наведемо основні результати:



Рис. 2. Динаміка фактичних втрат прибутку через товарну дебіторську заборгованість (ряд Y) та втрат прибутку на основі економетричної моделі (ряд $Y^$) для підприємств відкритого видобутку залізної руди (враховано середній вік простроченої ДЗ)

1. Побудовані дві системи економічних моделей для кожного підприємства у межах кожної групи.

2. Виконано економічне тлумачення усіх характеристик зв'язку, показані напрями їх використання на практиці.

3. Розраховані рівняння зв'язку для кожного підприємства визначають залежність втрат прибутку від суми дебіторської заборгованості за товари, роботи, послуги та періоду її оборотності або періоду оборотності простроченої товарної дебіторської заборгованості.

4. Підставивши прогнозовані значення наведених вище показників у отримані рівняння зв'язку, визначається частина прибутку, що знаходиться під ризиком. Це дозволяє обґрунтовано формувати страхові (резервні) фонди на підприємствах, мінімізувати втрати чистого прибутку через наявність дебіторської заборгованості.

Література

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 1022 с.

2. Басюк Т.П. Реструктуризація дебіторської заборгованості підприємства // Фінанси України – 2004 – №12 – с. 115-123

3. Білик М.Д. Управління дебіторською заборгованістю підприємств / / Фінанси України – 2003 – №12 – с. 24-36

4. Грін, Вільям Г. Економетричний аналіз / Пер. з англ.. А. Олійник, Р. Ткачук; Наук. ред. пер. О. Комашко; Передм. О.І.Черняка, О.В.Комашка. – К.: Видавництво Соломії Павличко «Основи», 2005. – 1197 с.

5. Джонсон Дж. Эконометрические методы. – М., 1980

6. Карбовник А.М. Деякі аспекти управління дебіторською заборгованістю та їх вплив на джерела формування оборотних активів // Фінанси України – 2001 – №9 – с. 92-97

7. Коровіна З.П., Маглаперідзе А.С., Храпкіна В.В. Удосконалення методів прискорення розрахунків з покупцями продукції підприємства // Вісник Криворізького економічного інституту КНЕУ – 2006 – №8 – с. 47-50

8. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. – К.: Тов «Знання» КОО, 1998

9. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія: Підручник. – Вид. 4-те, доп. та перероб. – К.: КНЕУ, 2006. – 528 с. ISBN 966-57-630-8

10. Нусинов В.Я. Основы экономической оценки эффективности деятельности предприятий в условиях кризиса платежей – Кривой Рог: Миссиссипі 1997 – 190 с.