

УДК 658.153

ОЦІНКА РИЗИКІВ В УПРАВЛІННІ ОБІГОВИМ КАПІТАЛОМ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕСТУ ЧОУ

Шигимага А.Ф., к.е.н., доцент,

Черкаський держаний технологічний університет

Кириченко Ю.А.

Харківський національний економічний університет

Представлен подход к оценке рисков в управлении оборотным капиталом на основе определения существования структурного сдвига в регрессионной зависимости, которая описывает его движение.

Ключевые слова: динамика оборотного капитала, структурный сдвиг, дебиторская и кредиторская задолженность, тест Чоу.

The approach to the estimation of risks in floating capital management on the basis of the determination of structural shift presence in regressive dependence which describes its motion is given.

Key words: floating capital dynamics, structural shift, accounts receivable and payable, Chou test.

Актуальність дослідження. В складних економічних умовах функціонування вітчизняних підприємств вдосконалення механізму управління їх обіговим капіталом, як одним з найбільш динамічних фінансово-економічних елементів, виступає однією із важливих проблем сучасності. Це пов'язано з тим, що дослідження процесів руху обігового капіталу дозволяє проаналізувати не тільки ефективність та ділову активність суб'єкта господарювання, оцінити та проаналізувати тенденції його розвитку, а й визначити ризикованість його діяльності. Останнє створює підґрунтя для розробки та реалізації дієвих заходів щодо вчасного реагування системи управління на негативні процеси.

Аналіз публікацій щодо визначеної проблеми. Вагомий внесок у дослідження проблеми управління обіговим капіталом зробили такі науковці, як І. Бланк, О. Стоянова, В. Биков, В. Маргасова, І. Лук'янченко тощо. Їх дослідження та висновки ґрунтуються на аналізі часових рядів динаміки руху окремих складових обігового капіталу. Стандартним підходом цих учених є припущення про стійкі або такі, що слабо змінюються, властивості того механізму, який породжує цей часовий ряд.

Невирішена частина проблеми. У праці „Динамическая природа оборотного капитала как элемент риска хозяйствующих субъектов” [1] подано дослідження щодо необхідності більш детального аналізу динаміки обігового капіталу та виявлення причин, які формують систему ризиків, пов'язаних з об'єктивною нестійкістю предмета дослідження. Але її автори залишили поза увагою оцінювання та аналіз впливу на обіговий капітал зовнішніх факторів, індикатором котрих є структурний зсув у регресії, що описує його рух.

Мета роботи – дослідити порушення у динаміці обігового капіталу та виявити основні складові, під впливом яких формуються ризики, наслідком яких є зниження фінансової стійкості суб'єктів господарювання.

Викладення матеріалу. Під структурним зсувом розуміється ситуація, коли на одному проміжку часу спостерігається зв'язок між досліджуваними елементами одного виду (формалізовано описаний множинною регресійною залежністю $Y = A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + B$), а на іншому проміжку часу спостерігається перехід до нового зв'язку.

Якщо ж припустити, що зв'язок між досліджуваними елементами (в нашому випадку між обіговим капіталом та його складовими елементами) є незмінним протягом усього часового ряду, то незалежні змінні (складові обігового капіталу), які мають високі значення коефіцієнтів A , слід віднести до тих, що провокують фінансові ризики в діяльності суб'єктів господарювання. Якщо на окремих проміжках часу має місце зміна вказаної залежності, то, очевидно, що змінюється і сила впливу складової на ризики, які провокують в процесі руху обігового капіталу.

Такий вплив можна визначити з використанням методу під назвою «тест Чоу». Сутність цього методу полягає в можливості визначити наявність структурного зсуву у динамічній залежності показників та отримувати більш точну залежність, яка описує взаємозв'язок зміни загальної суми обігового капіталу залежно від динаміки (специфіки руху) окремих його складових.

Для цього на основі вихідних даних динаміки елементів обігового капіталу визначаються регресійні залежності, що описують формалізований зв'язок між загальною сумою обігового капіталу та окремими його елементами за весь період, прийнятий до аналізу, та на окремих проміжках часу. Ці проміжки визначаються таким чином. Ряд вихідних даних поділяється на два півперіоди і для кожного з них та для цілого періоду, прийнятого до аналізу, на основі регресійних залежностей визначається

розмір суми квадратів регресивних залишків. Потім розраховується для отриманих регресійних залежностей критерій Фішера ($F_{розрах}$) та уточнюється наявність структурних зсувів.

Розрахункове значення критерію Фішера визначається таким чином:

$$F_{розрах} = \frac{St_1 - (St_2 + St_3) * (t_1 + t_2 - 2 * k)}{St_2 + St_3}, \tag{1}$$

де: St_1 – сума квадратів регресійних залишків лінійної регресії цілої моделі,
 St_2 – сума квадратів залишків моделі, побудованої для першої підмножини,
 St_3 – сума квадратів залишків моделі, побудованої для другої підмножини,
 $t_{1,2}$ – число спостережень для першої та другої підмножини,
 k – число параметрів моделі.

Табличне значення критерію Фішера в науково-практичній літературі для коректного описування результату рекомендується приймати на рівні значимості (вірогідності) 0,95 при ступенях свободи k і такій залежності між числом спостережень та числом параметрів моделі: $t_1 + t_2 - 2 * k$ ($k; t_1 + t_2 - 2 * k$) [5].

Якщо розрахункове значення критерію Фішера ($F_{розрах.}$) менше табличного ($F_{табл.}$), то гіпотеза про структурну стабільність регресивної залежності на обраних проміжках часу підтверджується, а вплив структурних змін на динаміку обігового капіталу визнається як незначний [5].

В протилежному випадку на обраних проміжках часу має місце структурний зсув і виникає необхідність використовувати не одну, а дві чи більше регресійних залежностей для опису формалізованого зв'язку між загальною сумою обігового капіталу та окремими його елементами.

Якщо тест Чоу на першому етапі не показує наявності структурного зсуву, то для більш точного аналізу необхідно здійснювати подальше розподілення кожного із інтервалів на нові два інтервали, визначаючи на кожному із них показник Фішера. Такі процедури мають ітеративний характер доти, поки $F_{розрах.}$ не стане більшим за $F_{табл.}$

Така методика апробована за даними фінансової звітності ВАТ ІБК «Авантаж» за 2003–2008 роки (табл.1).

На першому етапі визначались складові обігового капіталу підприємства, які мають найвищі значення двох основних показників, що традиційно використовуються для оцінювання рівня ризиків, а саме: середньоквадратичного відхилення та коефіцієнта варіації.

У табл. 1 представлено результати розрахунку середніх значень зазначених показників за 2003–2008 роки в поквартальному розрізі .

Таблиця 1

Показники ступеня ризику за окремими елементами обігового капіталу

Елементи обігового капіталу	Середнє значення, тис. грн.	Питома вага, %	Середнє квадратичне відхилення, тис. грн.	Коеф. варіації, %
Оборотний капітал:	87 263,77	100,00	80 588,17	93,69
виробничі запаси	1 138,30	1,30	529,47	46,51
незавершене виробництво	3,59	0,00	2,15	59,76
готова продукція	41 981,99	48,11	46 171,10	109,98
товари	29,02	0,03	99,97	344,47
векселя одержані	508,37	0,58	668,03	131,41
дебіторська заборгованість	19 073,70	21,86	19 814,39	103,88
поточні фінансові інвестиції	1 526,53	1,75	3 999,81	262,02
грошові кошти	4 137,53	4,74	5 594,17	135,21
інші оборотні активи	18 864,74	21,62	13 036,15	69,10
короткострокові кредити банків	11 186,03	12,82	12 393,83	110,80
векселі видані	76,58	0,09	148,29	193,65
кредиторська заборгованість з постачальниками	16 345,81	18,73	12 540,65	76,72
інша кредит. заборгованість	15 308,13	0,18	13 568,79	599,35

Аналіз структури обігового капіталу вказує на те, що найбільшу питому вагу у його загальній величині мають готова продукція (48,11%), дебіторська заборгованість (21,86%), кредиторська заборгованість постачальникам (18,73%) .

На рис. 1 зображено динаміку загальної суми обігового капіталу та його складових.

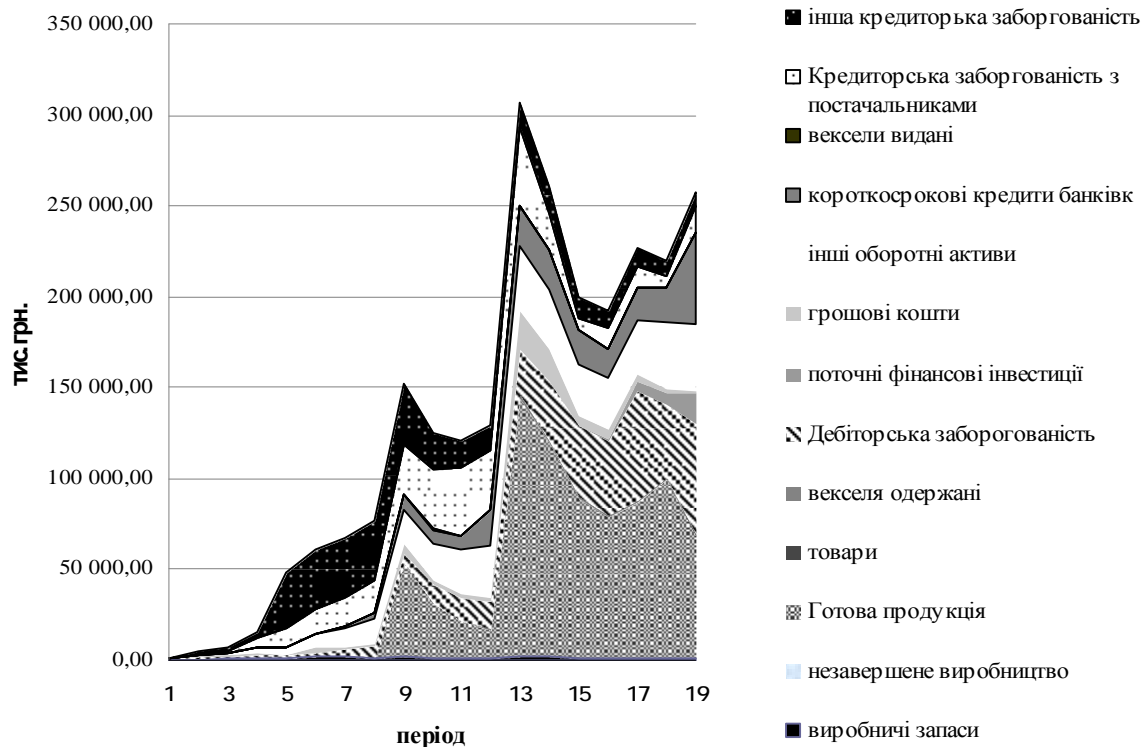


Рис. 1. Динаміка елементів обігового капіталу за 2003–2008 рр.

Як видно з рис. 1, впродовж всього періоду, прийнятого до аналізу, на підприємстві спостерігалась тенденція до зростання загальної суми обігового капіталу. Коефіцієнт його варіації становить 92 % і така його величина вказує на наявність високих ризиків у діяльності підприємства.

Зважаючи на структуру обігового капіталу, найбільший вплив на його динаміку має готова продукція, оскільки за питоною вагою (48,11%) вона займає перше місце у структурі. Цей висновок підтверджується і зображеною на рис.2. динамікою основних досліджуваних показників: загальною сумою обігового капіталу, сумою готової продукції, сумами дебіторської та кредиторської заборгованостей.

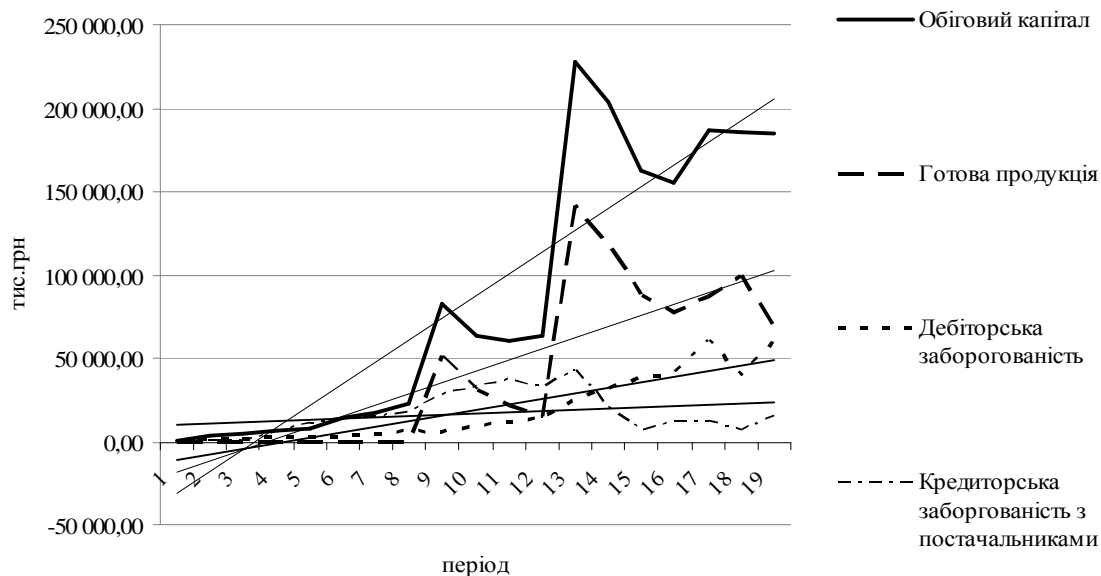


Рис. 2. Динаміка руху обігового капіталу за 2003-2008рр.

Ілюстрація динаміки зазначених показників дозволяє зробити попередній висновок, що динаміка показника суми готової продукції близька до динаміки показника загальної суми обігового капіталу. Це дозволяє дійти висновку, що зміна показника готової продукції вказує на найбільшу силу її впливу на ризик руху обігового капіталу протягом аналізованого періоду у двадцять кварталів.

Додатково встановлено, що зростання дебіторської заборгованості протягом аналізованого періоду пояснюється зростанням попиту на готову продукцію підприємства і, як наслідок, значним розширенням виробничої діяльності.

Ефективність управління дебіторською заборгованістю класично оцінюється порівнянням показників періоду обороту дебіторської та кредиторської заборгованостей. У табл. 2 подано результати розрахунку цих показників, які формалізовано представлено як:

- t – період (квартал);
- $KoK3$ – коефіцієнт оборотності кредиторської заборгованості;
- $ToK3$ – період оборотності кредиторської заборгованості;
- $KoДЗ$ – коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості;
- $ToДЗ$ – період оборотності дебіторської заборгованості.

Таблиця 2

Показники оборотності дебіторської та кредиторської заборгованості за 20 періодів

t	$KoK3$	$ToK3$, днів	$KoДЗ$	$ToДЗ$, днів	$KoK3 - KoДЗ$	$ToK3 - ToДЗ$, днів
1	16,91	21	4,67	77	12,24	-56
2	954,88	0	1,77	204	953,11	-203
3	4,11	88	1,64	220	2,47	-132
4	0,57	633	1,26	285	-0,69	348
5	0,31	1166	1,42	254	-1,11	912
6	0,23	1569	1,28	282	-1,05	1287
7	0,26	1408	0,93	388	-0,67	1020
8	0,33	1095	0,83	435	-0,50	659
9	0,65	558	2,83	127	-2,18	431
10	0,65	558	2,18	165	-1,54	393
11	0,68	532	2,15	168	-1,47	365
12	0,85	426	1,87	192	-1,03	233
13	0,66	548	1,10	326	-0,45	222
14	1,41	256	0,90	399	0,50	-143
15	4,45	81	0,77	469	3,69	-388
16	2,49	145	0,73	490	1,75	-346
17	2,59	139	0,52	697	2,08	-558
18	6,32	57	1,00	360	5,32	-303
19	2,93	123	0,74	489	2,19	-366
20	2,54	131	0,71	492	1,83	-361
Середнє значення	52,70	495	1,50	317,24	51,19	177,62

На рис. 3 наочно зображено динаміку руху дебіторської та кредиторської заборгованостей. Аналіз динаміки періодів обороту дебіторської та кредиторської заборгованостей вказує на високий рівень їх варіації та більш високе значення періоду обороту дебіторської заборгованості порівняно з періодом обороту кредиторської заборгованості.

Таким чином, попередній аналіз не дозволяє однозначно відповісти на питання, який із показників мав більший вплив на ризики руху обігового капіталу, оскільки усі попередні висновки ґрунтуються на гіпотезі достатньої стійкості показників часового ряду.

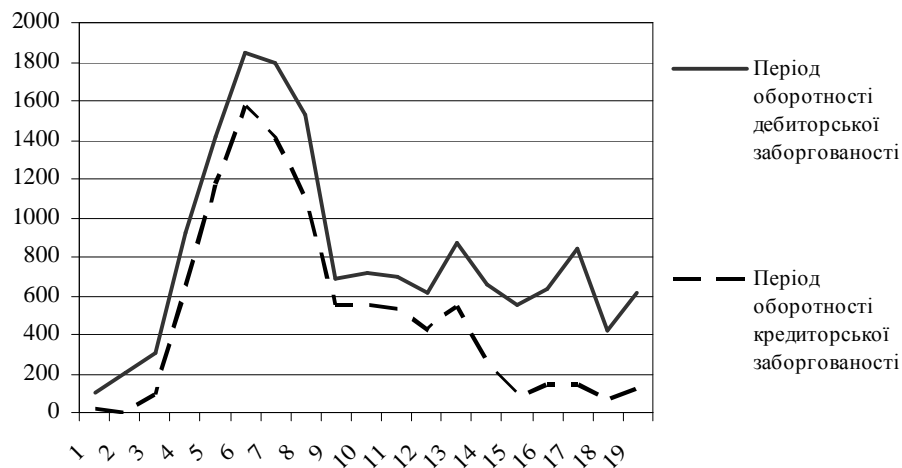


Рис. 3. Динаміка періоду оборотності дебіторської та кредиторської заборгованостей

Підтвердити чи заперечити цей висновок можна, скористувавшись тестом Чоу.

Для цього спочатку за допомогою рекурсивних залишків та критерію Фішера визначаємо наявність структурного зсуву на часовому ряді показників за 20 періодів. При цьому, якщо зовнішні фактори мають незначний вплив на характер тенденції ряду, то приймаємо гіпотезу про структурну стабільність обігового капіталу та отримуємо можливість описати його рух за допомогою однієї регресійної залежності. У противному випадку – отримуємо кілька таких залежностей.

У табл. 3 подано вихідні дані показників, що мають найвищий рівень варіації, які формалізовано представлено як:

- Y - обіговий капітал, тис.грн;
- X_1 - готова продукція, тис.грн;
- X_2 - дебіторська заборгованість, тис.грн;
- X_3 - кредиторська заборгованість, тис.грн;
- t - порядковий номер кварталу.

Таблиця 3

Вихідні дані за 20 періодів для тесту Чоу

t	Y	X_1	X_2	X_3
1	564,3	0	288,8	99,75
2	2600,3	0,0	1350,6	3,1
3	3572,0	0,0	1498,4	746,6
4	5799,6	0,0	1994,6	5541,6
5	6267,3	0,0	1833,2	10529,3
6	11416,0	0,0	2093,2	14554,4
7	14270,7	0,0	3450,6	15661,5
8	18254,0	0,0	5405,1	16992,4
9	66043,6	40825,2	4298,0	28045,8
10	51325,5	24700,6	7736,0	32691,4
11	48619,3	17231,9	9482,4	37652,9
12	50658,1	12163,8	11605,2	32097,0
13	182664,7	113341,9	20412,9	42836,6
14	163185,4	94536,4	25840,0	20720,3
15	130409,5	70584,3	30943,6	6665,5
16	124545,4	62308,1	32745,1	12072,5
17	149639,8	69211,0	48267,2	12019,0
18	148672,6	79263,6	31971,5	6333,0
19	147901,3	53959,5	48703,9	15307,9
20	184876,6	67449,4	60879,9	19134,8
Питома вага, %	100,00	48,11	21,86	18,73
Коефіцієнт варіації, %	92	110	104	77

Нижче наведена формалізована залежність загальної суми обігового капіталу від трьох його складових, які провокують високі ризики в управлінні обіговим капіталом в цілому.

$$Y = 1,12 * X_1 + 1,53 * X_2 + 0,43 * X_3 + 418,68. \tag{2}$$

Аналіз коефіцієнтів варіації та показників формалізованої залежності суми обігового капіталу від його складових вказує на таке. Згідно з даними табл. 3 найбільш нестійким є рух готової продукції (коефіцієнт варіації – 110%), на другому місці знаходиться дебіторська заборгованість (104%) і на третьому – кредиторська заборгованість (77%). Формалізована регресійна залежність між показниками вказує на інший результат: на зміну суми обігового капіталу більший вплив має дебіторська заборгованість (коефіцієнт залежності 1,53), за нею йде готова продукція (коефіцієнт залежності 1,12) і третє місце належить стійко кредиторській заборгованості (коефіцієнт залежності 0,43). Таким чином, попередній висновок про те, що на динаміку обігового капіталу найбільший вплив спричиняє готова продукція, не підтвердився. Очевидно що у динаміці руху обігового капіталу та його складових має місце структурний зсув.

Для перевірки достовірності залежності (2) скористаємось методикою тесту Чоу, щоб встановити наявність чи відсутність структурних зсувів, які характеризують коректність встановленої залежності.

На першому етапі здійснюється розподіл часового ряду на два рівні періоди, внаслідок чого отримуємо дві регресійні залежності (табл. 4).

Таблиця 4

Результати тесту Чоу (перший етап)

Період	Регресійне рівняння	Сума квадратів рекурсивних залишків
1-10	$Y = 1,0837 * X_1 + 1,237 * X_2 + 0,5034 * X_3 + 919,6411$	19791047,46
11-20	$Y = 1,17 * X_1 + 1,54 * X_2 + 0,5 * X_3 - 1491$	217961635,33

Для визначених рекурсивних залишків розрахункове значення критерію Фішера ($F_{розрах.}$) для поданих у табл. 4 залежностей дорівнює 0,35, а табличне значення критерію Фішера ($F_{табл.}$) для рівня значимості 0,95 та ступенів свободи (4, 12) дорівнює 3,26. (Показники ступеня свободи визначаються за методикою [5, с. 6]).

Оскільки в цьому випадку $F_{розрах.}$ менше $F_{табл.}$, відкидається гіпотеза про те, що на цих проміжках часу має місце структурний зсув і отримана вище залежність між обіговим капіталом та трьома його складовими (2) є коректною для визначення рівня їх впливу на динаміку останнього.

Для підтвердження чи заперечення цього висновку слід продовжити розподіл часового ряду, поділивши його на чотири рівні періоди (другий етап). В результаті отримано нові залежності між досліджуваними показниками (табл. 5).

Таблиця 5

Результати тесту Чоу (другий етап)

Період	Рівняння регресії	Сума квадратів рекурсивних залишків
1-5	$Y = 0 * X_1 + 2,303 * X_2 + 0,223 * X_3 - 202,75$	165939,54
6-10	$Y = 1,31 * X_1 + 2,28 * X_2 - 0,3 * X_3 + 11028,21$	4699,35
11-15	$Y = 1,46 * X_1 - 0,68 * X_2 - 0,51 * X_3 + 53163,13$	33685078,43
16-20	$Y = 1,4 * X_1 + 1,3 * X_2 + 1,4 * X_3 - 18275,2$	160443611,57

В останньому випадку показники ступеня свободи будуть дорівнювати значенням 4 та 2. Табличне значення критерію Фішера ($F_{табл.}$) (за умов (0,95;4;2)) у цьому випадку становитиме 19,25.

Тепер необхідно визначити величину критерію Фішера для двох окремих динамічних рядів (періодів) – 1-10 та 11-20.

За результатами розрахунків встановлено, що для 1-10 періодів розрахункове значення критерію Фішера ($F_{розрах.}$) дорівнює 114,98. Воно більше табличного, що свідчить про наявність структурного зсуву у регресивній залежності між загальною сумою обігового капіталу та обраними складовими. Нижче повторено формалізовані записи цих залежностей:

$$Y = 0 \cdot X_1 + 2,303 \cdot X_2 + 0,22 \cdot X_3 - 202,75 \text{— для перших п'яти періодів} \quad (3)$$

$$Y = 1,31 \cdot X_1 + 2,28 \cdot X_2 - 0,3 \cdot X_3 + 11028,21 \text{— для других п'яти періодів} \quad (4)$$

Наявність структурного зсуву у перші 10 періодів свідчить про значну динамічність і непослідовність руху обігового капіталу, внаслідок чого з'являються значні ризики для підприємства.

Для 11-20 періодів $F_{\text{розрах.}}$ дорівнює 0,12 і воно менше за табличне значення. Це свідчить про відсутність структурного зсуву у динамічному ряді, а отже, можна зробити висновок, що у цей період на рух обігового капіталу зовнішні фактори впливають несуттєво, а таким чином не провокуються високі чи, навіть, середні ризики. Тобто, на цьому проміжку часу для описування залежності між визначеними показниками можна користуватись такою формалізованою залежністю:

$$Y = 1,17 \cdot X_1 + 1,54 \cdot X_2 + 0,5 \cdot X_3 - 1491. \quad (5)$$

На рис. 4 графічно проілюстровано динаміку обігового капіталу за фактичними даними та результатами побудови прогнозної регресійної моделі.

Порівняння двох ілюстративно зображених графіків наочно відображає той факт, що на цьому підприємстві мав місце структурний зсув між дев'ятим та десятим періодами. Дослідивши структуру обігового капіталу за ці періоди, визначили, що причинами структурного зсуву стали такі фактори, як здача в експлуатацію будівельних споруд та різке зменшення виробничих запасів та грошових коштів на поточному рахунку.

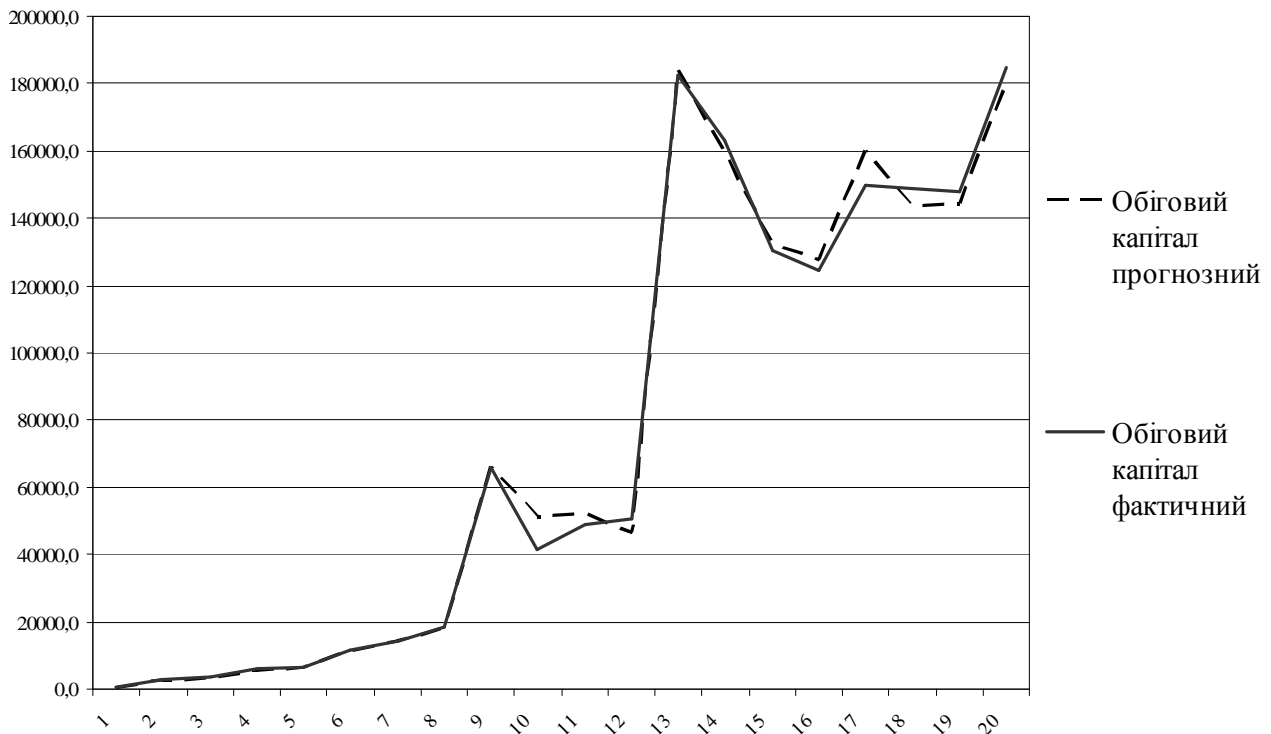


Рис. 4. Фактичні та прогнозні значення динаміки обігового капіталу

За результатами проведених розрахунків та отриманих залежностей можна зробити такі висновки:

1. Згідно з отриманими регресійними залежностями, що описують рух обігового капіталу на певних проміжках часу, в перші п'ять періодів рух обігового капіталу значно залежав від дебіторської (2,303) та кредиторської (0,223) заборгованостей.

2. У наступних п'яти періодах ситуація змінилась і тепер прямий зв'язок спостерігається між обіговим капіталом та готовою продукцією (1,31), дебіторською заборгованістю (2,28) та зворотний зв'язок з кредиторською заборгованістю.

3. В останні 10 періодів ситуація була стабільною, про що свідчить відсутність структурного зсуву. Залежність обігового капіталу рівномірно розподілилась на готову продукцію (1,17), дебіторську (1,54) та кредиторську (0,5) заборгованості, що свідчить про сталу тенденцію до зниження ризиків обігового капіталу внаслідок диверсифікації ризиків.

Таким чином, за допомогою тесту Чоу було визначено, що для ВАТ ІБК «Авантаж» впродовж всього періоду, прийнятого до аналізу, спостерігалась тенденція до зростання обігового капіталу внаслідок розширення виробництва, тому діяльність підприємства пов'язана з високими ризиками. Проаналізувавши структуру обігового капіталу, визначили елементи, що будують регресію обігового капіталу, – це готова продукція та дебіторська і кредиторська заборгованості. Період оборотності дебіторської заборгованості має загальну тенденцію до зростання з періодом оборотності кредиторської заборгованості, що негативно впливає на фінансовий стан ІБК «Авантаж» і вказує на необхідність удосконалення політики їх управління з метою мінімізації ризиків обігового капіталу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мартюшева Л.С., Горовой Д.А. Динамическая природа оборотного капитала как элемент риска хозяйствующих субъектов // Зб. наук. праць Черкаського держ. технолог. ун-ту. Серія: Економічні науки. – 2002. – №3(6). – С. 37-43
2. Мартюшева Л.С., Горовой Д.А. Управление рисками оборотного капитала // Коммунальное хозяйство городов. Науч.-техн. сборник. Серия: Экономические науки. – 2002. – Выпуск 40. – С. 56-65
3. Маргасова В.Г., Управление оборотным капиталом и оценка его влияния на финансовое состояние предприятий. – Ирпінь: НАГПСУ, 2005, 19с.
4. Никифоров И.В. Последовательное обнаружение изменения свойств временных рядов. М.: Наука. 1983.
5. Крыштановский А.О.. Ограничения методов регрессионного анализа: <http://www.socioline.ru/node/529>