

МОДЕЛЮВАННЯ ЧИННИКІВ ЗОВНІШНЬОГО ВПЛИВУ КОНКУРЕНТНОГО РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Постановка проблеми. Ефективність функціонування вітчизняних підприємств знаходиться під впливом внутрішніх та зовнішніх чинників. У сучасних умовах господарювання дослідження економічних процесів у рамках окремих підприємств є недостатнім і вимагає вивчення зовнішнього оточення діяльності підприємств, макроекономічних показників економіки держави в цілому. Одним із суттєвих показників ефективності економіки є валовий внутрішній продукт, динаміка якого залежить від багатьох чинників. Актуальним виступає аналіз динаміки ВВП України й визначення суттєвих чинників зовнішнього впливу конкурентного розвитку промислових підприємств на даний показник шляхом використання сучасних методів аналізу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання вивчення загальних макроекономічних показників розвитку держави досліджувало багато вчених-економістів, а саме: Т. Гончарук [1], М. Дубовиков, О. Величко [2], Ю. Козак, С. Шаповал [3], О. Сунцова [4]. Дослідження динаміки ВВП України та чинників впливу на даний показник вивчали А. Мазаракі, В. Лагутін, Т. Мельник [5], В. Попова [6], К. Тертична [7]. Чинники зовнішнього впливу конкурентного розвитку промислових підприємств розглядаються у працях таких вчених, як Н. Осадча [8], Т. Савченко [9], Л. Червова, М. Назарчук [10].

Проведені дослідження охоплюють суттєві аспекти вивчення впливу чинників на ВВП країни і є змістовною теоретичною базою для розрахунків. Проте постає необхідність обґрунтування динаміки ВВП залежно від чинників зовнішнього впливу із застосуванням математичних методів аналізу.

Метою дослідження є побудова багатофакторної кореляційної моделі ВВП України із врахуванням чинників зовнішнього впливу конкурентного розвитку промислових підприємств.

Виклад основного матеріалу. Валовий внутрішній продукт є одним із суттєвих показників ефективності функціонування економіки держави. Пропонуємо дослідити динаміку ВВП (y) залежно від зовнішніх чинників впливу, зокрема інвестицій в основний капітал (x_1), прямих іноземних інвестицій в економіку країни (x_2), середньомісячної заробітної плати (x_3), валового зовнішнього боргу (x_4), обсягу реалізованої промислової продукції металургії (x_5) із застосуванням багатофакторної кореляційної регресії. Обрані чинники здійснюють суттєвий вплив на показник ВВП й обрані як найвпливовіші. Вихідними даними для аналізу є статистичні дані Державного комітету статистики України протягом 2002-2012 рр. (табл. 1).

Першим кроком побудови багатофакторної кореляційної регресії є визначення взаємозв'язку між обраними факторами впливу та результативним показником ВВП України (табл. 2).

Таблиця 1

Динаміка основних макроекономічних показників, що впливають на ВВП України протягом 2002-2012 рр.

Роки	Валовий внутрішній продукт, млрд грн (y)	Інвестиції в основний капітал, млрд грн (x_1)	Прямі іноземні інвестиції в економіці України, млн дол. США (x_2)	Середньомісячна заробітна плата, грн (x_3)	Валовий зовнішній борг України, млрд дол. (x_4)	Обсяг реалізованої промислової продукції металургії, млрд грн (x_5)
2002	225,81	37178	5471,8	376	8,098	28,29
2003	267,344	51011	6794,4	462	23,8	41,581
2004	345,113	75714	9047	590	30,6	71,36
2005	441,452	93096	16890	806	39,6	114,869
2006	544,153	125254	21607,3	1041	54,5	132,96
2007	720,731	188486	29542,7	1351	80	157,45
2008	948,056	233081	35616,4	1806	101,7	202,034
2009	913,345	151777	40053	1906	103,4	141,498
2010	1082,569	150667	44806	2239	117,3	200,635
2011	1316,6	209130	50333,9	2633	126,2	242,525
2012	1319,23	226487	54462,4	3377	135,06	223,832

Таблиця 2

Результати визначення тісноти зв'язків між факторами розвитку національної економіки і ВВП України

Факторні ознаки	Умовні позначення	Помилка апроксимації	Парні коефіцієнти		Рівняння регресії
			кореляції	детермінації	
1. Інвестиції в основний капітал	x_1	134,78	0,8931	0,7751	$y = 13,3214 + 0,0517 \cdot x_1$
2. Прямі іноземні інвестиції в економіці України	x_2	46,93	0,9940	0,9852	$y = 147,9582 + 0,741 \cdot x_2 + 0,257 \cdot x_2^2$
3. Середньо-місячна заробітна плата	x_3	48,62	0,9800	0,9561	$y = 126,2012 + 0,4061 \cdot x_3$
4. Валовий зовнішній борг України	x_4	45,20	0,9949	0,9874	$y = 189,1599 + 0,462 \cdot x_4 + 0,538 \cdot x_4^2$
5. Обсяг реалізованої промислової продукції металургії	x_5	112,16	0,9686	0,9382	$y = 1021,4216 + 1,46 \cdot x_5 - 0,53 \cdot \ln(x_5)$

Таким чином, зв'язок між обраними факторами та результативним показником характеризується лінійною, квадратичною та логарифмічною залежністю. Взаємозв'язок між валовим внутрішнім продуктом та інвестиціями в основний капітал найточніше відображає лінійна залежність. Розглянувши можливість застосування квадратичної та логарифмічної залежностей, виявилось що вони є неадекватними за критеріями Фішера та незначимими за критеріями Ст'юдента. Для обраної лінійної залежності критерій Фішера складає 35,46, табличне значення – 5,12. Розраховане значення 35,46 більше за критичне 5,12, тому модель є адекватною. Розрахункове значення критерію Ст'юдента складає 5,9548, що є більшим за табличне (2,2622), тому модель та її параметри є значимими. Графічно взаємозалежність ВВП та інвестицій в основний капітал побудована на рис. 1 (статистичні дані відображено суцільною жирною лінією, розрахункові за моделлю – пунктирною лінією).

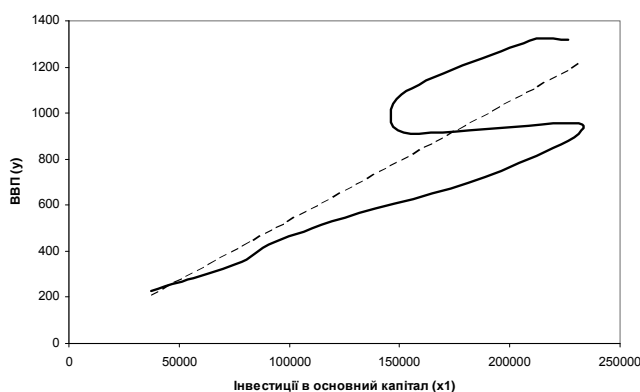


Рис. 1. Залежність ВВП від інвестицій в основний капітал

Валовий внутрішній продукт та прямі іноземні інвестиції в економіці України характеризуються квадратичним взаємозв'язком. Це обумовлено тим, що лінійна залежність між даними показниками є адекватною та значимою, проте характеризується недостатньою тісністю зв'язку за коефіцієнтами кореляції та детермінації. Логарифмічний тип зв'язку виявився неадекватним і незначимим. Тому обрана квадратична залежність як найдоцільніша. За критерієм Фішера вона є адекватною (розрахунковий критерій складає 332,77, що є більше табличного 5,12). За критерієм Ст'юдента модель та параметри є значимими (розрахунковий критерій складає 3,0540, що більше табличного 2,2622). Графічно взаємозалежність ВВП та прямих іноземних інвестицій в економіці України зображена на рис. 2.

Взаємозв'язок між валовим внутрішнім продуктом та середньомісячною заробітною платою найточніше відображає лінійна залежність. Розглянувши можливість застосування квадратичної та логарифмічної залежностей, виявилось що квадратична залежність є незначимою за критерієм Ст'юдента. Логарифмічна залежність є адекватною та значимою, проте характеризується низькою тісністю зв'язку між показниками. Тому обрано лінійний характер залежності. Критерій Фішера складає 218,88, табличне значення – 5,12. Розраховане значення 218,88 більше за критичне 5,12, тому модель є адекватною. Розрахункове значення критерію Ст'юдента складає 2,5958, що є більшим за табличне (2,2622), тому модель та її

параметри є значимими. Графічно взаємозалежність ВВП та середньомісячної заробітної плати побудована на рис. 3.

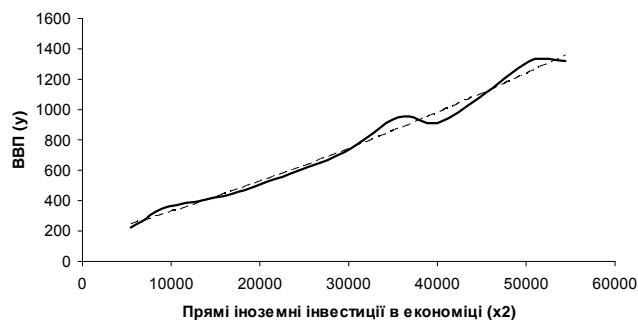


Рис. 2. Залежність ВВП та прямих іноземних інвестицій в економіці

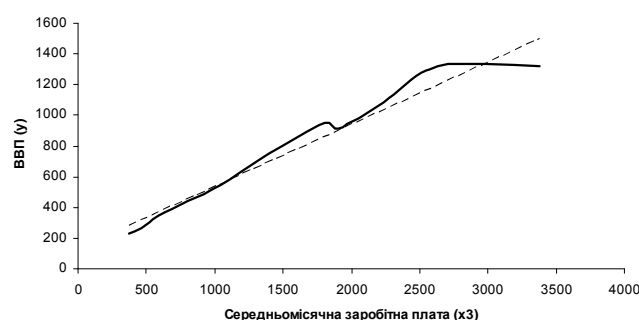


Рис. 3. Залежність ВВП та середньомісячної заробітної плати

Розглянувши залежність ВВП від валового зовнішнього боргу України, обрали квадратичний характер залежності як найдоцільніший. Лінійна залежність виявилась незначимою за критерієм Ст'юдента. Логарифмічна залежність відображає тісноту зв'язку між обраними факторами нижчу, ніж при квадратичній залежності. Тому охарактеризуємо квадратичну залежність. За критерієм Фішера вона є адекватною (розрахунковий критерій складає 394,99, що є більше табличного 5,12). За критерієм Ст'юдента модель та параметри є значимими (розрахунковий критерій складає 4,2129, що більше табличного 2,2622). Графічно взаємозалежність ВВП та валового зовнішнього боргу зображена на рис. 4.

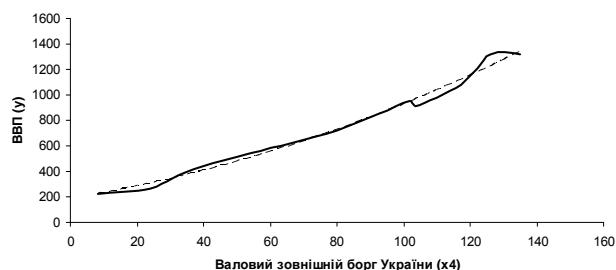


Рис. 4. Залежність ВВП та валового зовнішнього боргу України

Взаємозв'язок між валовим внутрішнім продуктом та обсягом реалізованої промислової продукції металургії найточніше відображає логарифмічна залежність. Розглянувши можливість застосування лі-

нійної, квадратичної та кубічної залежностей, виявилось що вони є неадекватними та незначимими за критеріями Ст'юдента. Для обраної логарифмічної залежності критерій Фішера складає 60,79, табличне значення – 5,12. Розраховане значення 60,79 більше за критичне 5,12, тому модель є адекватною. Розрахункове значення критерію Ст'юдента складає 2,6193, що є більшим за табличне (2,2622), тому модель та її параметри є значимими. Графічно взаємозалежність ВВП та обсягу реалізованої промислової продукції металургії побудована на рис. 5.

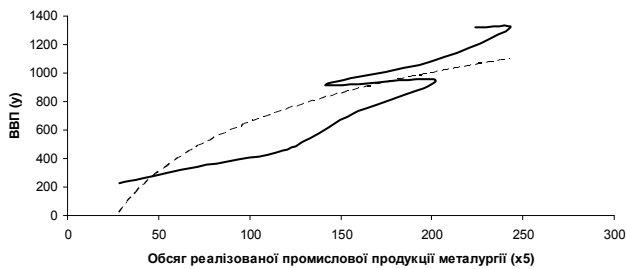


Рис. 5. Залежність ВВП та обсягу реалізованої промислової продукції металургії

Аналіз парних залежностей між показниками розвитку національної економіки і валовим внутрішнім продуктом країни є окремим випадком оцінки цих взаємозв'язків. Однак у дійсності цей взаємозв'язок багатofакторний, тому об'єктивною моделлю реального взаємозв'язку може бути багатofакторна регресійна залежність. З'ясуємо за допомогою методики багатofакторного кореляційного аналізу, які з факторів визначають зміну результативної ознаки (валовий внутрішній продукт). Серед обраних факторів виступають такі: інвестиції в основний капітал (x_1), прямі іноземні інвестиції в економіку (x_2), середньомісячна заробітна плата (x_3), валовий зовнішній борг України (x_4), обсяг реалізованої промислової продукції металургії (x_5). Усі ці фактори окремо здійснюють значний вплив на ВВП України, тому доцільно простежити їх загальний вплив на динаміку результативного показника.

За допомогою побудови розширеної кореляційної матриці перевіримо обрані фактори на наявність між ними мультиколінеарності (табл. 3).

Таблиця 3

Розширена кореляційна матриця

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	у
x_1	1,0000	0,8853	0,8546	0,9076	0,9383	0,8931
x_2	0,8853	1,0000	0,9783	0,9930	0,9479	0,9925
x_3	0,8546	0,9783	1,0000	0,9651	0,9116	0,9801
x_4	0,9076	0,9930	0,9651	1,0000	0,9531	0,9888
x_5	0,9383	0,9479	0,9116	0,9531	1,0000	0,9577

У результаті між усіма факторами кореляційної матриці не існує мультиколінеарності, тому необхідно усі фактори залишити в моделі. Результати наведеної вище таблиці (останній стовпчик) свідчать про те, що усі вказані фактори досить щільно впливають на ВВП України, але ж між собою не мають мультиколінеарності. Особливо тісний зворотний зв'язок спостерігається між прямими іноземними інвестиціями в економіку, середньомісячною заробітною платою, валовим зовнішнім боргом України і результативним показником.

Значущість отриманих вище коефіцієнтів кореляції перевіряється за критерієм Ст'юдента (табл. 4).

Табличне значення t-критерію знаходиться за таблицею значень критерію Ст'юдента. При цьому враховується кількість ступенів свободи і рівень довірчої ймовірності, $t_{\text{табл}} = 2,2622$. Оскільки $t_{\text{фактичне}}$ у всіх випадках вище $t_{\text{табличного}}$, зв'язок між результативною ознакою і факторами є надійним та значимим, а величина коефіцієнта кореляції – значущою.

Таблиця 4

Фактичне значення критерію Ст'юдента

Номер змінної	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5
t фактичне для регресійної моделі	2,58	2,34	3,65	2,81	3,48

Результати проведених розрахунків стосовно вибору форми взаємозв'язку між факторами і результативною ознакою показали, що серед лінійної, квадратичної, кубічної та логарифмічної залежностей більш точно апроксимує вхідні дані для дослідження впливу факторів на валовий внутрішній продукт лінійна емпірична залежність. Моделювання залежності між результативною ознакою (обсягом ВВП) і факторами (x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) дозволило виявити таке рівняння зв'язку:

$$y = 64,5187 - 0,0004 \cdot x_1 + 0,0038 \cdot x_2 + 0,1387 \cdot x_3 + 2,9334 \cdot x_4 + 1,4088 \cdot x_5$$

На основі отриманого рівняння залежності проаналізуємо коефіцієнти рівняння та інтерпретуємо їхні значення:

$b_0 = 64,5187$ – за умов незмінності інших факторних ознак обсяги валового внутрішнього продукту щорічно, починаючи з 2013 р., будуть збільшуватись на 64,5187 млрд грн;

$b_1 = -0,0004$ – якщо інвестиції в основний капітал у 2013 р. збільшаться на 1 млрд грн, то обсяги валового внутрішнього продукту зменшаться на 400 тис. грн, за умов якщо усі інші факторні ознаки будуть незмінні;

$b_2 = 0,0038$ – якщо прямі іноземні інвестиції в економіку України збільшаться на 1 млн дол. США, то загальний обсяг валового внутрішнього продукту збільшиться на 3,8 млн грн, тобто між розміром іноземних прямих інвестицій і обсягами валового внутрішнього продукту існує прямий зв'язок;

$b_3 = 0,1387$ – якщо середньомісячна заробітна плата збільшиться у 2013 р. на 1 грн, то обсяги валового внутрішнього продукту також збільшаться на 138,7 млн грн, за умов, якщо усі інші факторні ознаки будуть незмінні;

$b_4 = 2,9334$ – якщо валовий зовнішній борг України збільшиться у 2013 р. на 1 млрд дол. США, то обсяги валового внутрішнього продукту також збільшаться на 2,9334 млрд грн, за умов якщо усі інші факторні ознаки будуть незмінні;

$b_5 = 1,4088$ – якщо обсяг реалізованої промислової продукції металургії збільшиться у 2013 р. на 1 млрд грн, то обсяг валового внутрішнього продукту також збільшиться на 1,4088 млрд грн, за умов якщо усі інші факторні ознаки будуть незмінні.

Коефіцієнт кореляції багатofакторної моделі одержаного рівняння зв'язку дорівнює 0,9961. Щільність зв'язку характеризує коефіцієнт кореляції і детермінації. В отриманій регресійній моделі на останньому кроці вони дорівнюють $R = 0,9961$, $D =$

0,9846. Це означає, що варіація обсягів валового внутрішнього продукту більш ніж на 99% пов'язана зі зміною даних досліджуваних факторів і менш ніж на 1% залежить від інших факторів. Критерій Ст'юдента побудованої моделі дорівнює 2,7289, що більше, ніж табличний (2,2622), тому модель та параметри є значимими. Критерій Фішера дорівнює 128,96, що більше, ніж табличний (3,48), тому побудована модель є адекватною та доцільною до використання. Графічно відхилення фактичного значення обсягів валового внутрішнього продукту від теоретичного наведено на рис. 6 (фактичні дані обсягу ВВП відображено суцільною жирною лінією, теоретичні за моделлю – пунктирною лінією).

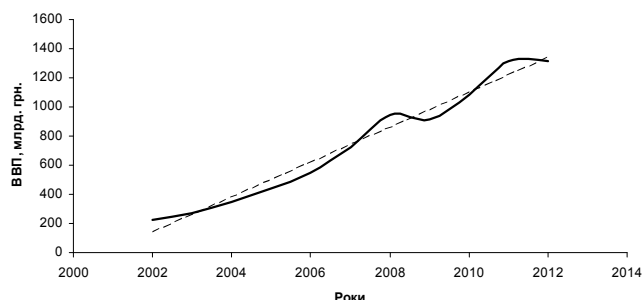


Рис. 6. Значення теоретичного і фактичного рівнів обсягу валового внутрішнього продукту України

Таким чином, на конкурентний розвиток промислових підприємств здійснюють вплив як внутрішні, так і зовнішні чинники впливу. Розглядаючи зовнішні чинники, необхідно зауважити, що існує ближнє та дальнє оточення. До ближнього оточення віднесемо чинники, що безпосередньо взаємодіють з підприємством напряму, зокрема постачальники, споживачі, конкуренти, банківські установи, страхові компанії. До дальнього оточення належать чинники, що впливають на підприємство через інші чинники та об'єкти, а саме – економічні фактори, проведення військових дій тощо (рис. 7).

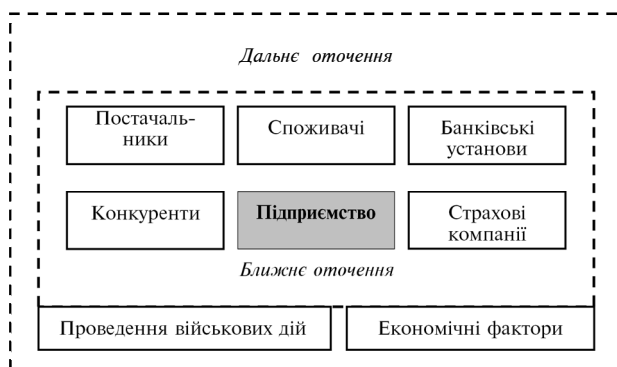


Рис. 7. Турбулентне оточення підприємства

Сучасне підприємство є динамічною системою, тобто вказані чинники впливу змінюються в часі та в просторі. Процеси, що тривають у такій системі, є схожими на турбулентні. Тому доцільно для визначення наслідків впливу турбулентних змін на підприємство скористатися підходом, згаданим в джерелах [11, 12]. Основними показниками турбулентності є сила турбулентності та відносна тривалість турбулентності. Помноження даних показників дає коефіцієнт впливу турбулентності, який визначає коефіцієнт

впливу всіх чинників оточення на підприємство в умовах турбулентності.

Запропоновано вищезгадані показники турбулентності для кожного джерела турбулентності з ближнього та дальнього оточення, визначені експертним шляхом (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив елементів зовнішнього середовища на підприємство

№	Джерела турбулентності	Ступінь дії сили турбулентності	Відносна тривалість турбулентності	Коефіцієнт впливу
Дальнє оточення				
1	Проведення військових дій	1,0	0,9	0,9
2	Економічні фактори	0,8	0,7	0,56
Ближнє оточення				
3	Постачальники	0,9	0,4	0,36
4	Споживачі	0,8	0,5	0,4
5	Банківські установи	0,8	0,9	0,72
6	Конкуренти	0,5	0,7	0,35
7	Страхові компанії	0,4	0,4	0,16

На основі отриманих даних побудована кругова діаграма (рис. 8).

У результаті проведених досліджень робимо висновок, що найбільш суттєвими елементами ближнього оточення є банківські установи та споживачі. Для дальнього оточення найбільш значимим чинником є проведення військових дій у зв'язку з тим, що показник коефіцієнта впливу для нього виявився максимальним. Також на діаграмі видно, що чинники, які торкаються страхових питань, знаходяться в докритичній зоні впливу на підприємство.

Висновки. Побудована багатофакторна кореляційна модель ВВП України враховує ряд факторів розвитку національної економіки та їхній вплив на результативний показник. Модель виявилась значимою та адекватною сучасним умовам господарювання, тому доцільним є її застосування для прогнозування обсягів ВВП на майбутнє із врахуванням факторів впливу. Удосконалення довгострокового прогнозування обсягів валового внутрішнього продукту на основі економетричного моделювання дозволяє формувати стратегію розвитку України на віддалену перспективу.

Статистичний аналіз впливу мікроекономічних чинників використовується для порівняння результатів господарювання певного підприємства та підприємств різних галузей економіки. Проте для достатнього розуміння системи взаємозв'язків економічних вплив додатково статистично розраховувати вплив макроекономічних чинників. Взаємне доповнення статистичних розрахунків на основі мікро- та макроданих дає змогу отримати детальну інформацію про розвиток економіки як на державному, так і регіональному рівнях. Отже, дослідження конкурентного розвитку промислових підприємств повинно охоплювати чинники внутрішнього та зовнішнього впливу, зокрема ближнього та дальнього оточення. Ви-

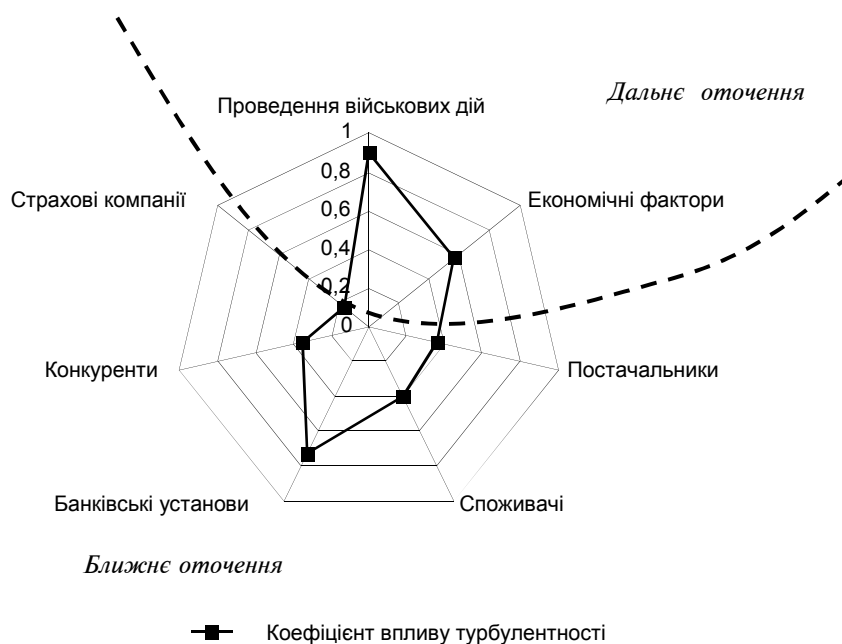


Рис. 8. Вплив оточення на діяльність підприємства

значення турбулентності згаданих чинників дозволило виявити найбільш суттєві чинники впливу на підприємство, серед яких проведення військових дій (дальнє оточення), споживачі та банківські установи (ближнє оточення).

Напрямами подальших досліджень має виступити практичне впровадження отриманих результатів в управління економікою держави з метою підвищення її ефективності й привабливості на світовому ринку.

Список використаних джерел

1. Гончарук Т.І. Макроконкурентноспроможність економіки: система показників та їх використання / Т.І. Гончарук // Вісник Української академії банківської справи. – 2006. – № 1 (20). – С. 17-19.
2. Дубовиков М.М. Проблеми формування науково-технологічного та інноваційного потенціалу України / М.М. Дубовиков, О.В. Величко // Економічний вісник Донбасу. – 2011. – № 3 (25). – С.158-163.
3. Козак Ю.Г. Макроекономічна нестабільність: економічний цикл, безробіття та інфляція [Текст] / Ю.Г. Козак, С.С. Шаповал // Основи економічної теорії: навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – С. 150-162.
4. Сунцова О.О. Основні тенденції та сучасний стан соціально-економічного та фінансового розвитку України / О.О. Сунцова // Торгівля і ринок України. – 2009. – Вип. 28, т. 1. – С. 193-204.
5. Мазаракі А. Наукова дискусія з проблем пріоритетів національного економічного розвитку / А. Мазаракі, В. Лагутін, Т. Мельник // Економіка України. – 2009. – № 5. – С. 93-95.
6. Попова В.В. Динаміка структури ВВП в Україні / В.В. Попова // Статистика України. – 2006. – № 1. – С. 35-41.
7. Тертична К.О. Валовий внутрішній продукт в оцінці внутрішнього потенціалу / К.О. Тертична // Вісник Бердянського університету менеджменту і бізнесу. – 2012. – № 2. – С.42-48.
8. Осадча Н. Характеристика процесу інтеграції України до Європейського Союзу (ЄС) / Н. Осадча // Економічний вісник Донбасу. – 2011. – № 3 (25). – С. 133-138.
9. Савченко Т.Г. Циклічність економічних процесів та вплив Національного банку України на фази економічних циклів [Текст] / Т.Г. Савченко // Вісник Національного банку України. – 2011. – № 6. – С. 38-45.
10. Червова Л.Г. Сравнительный анализ динамики инвестиций в экономику Украины / Л.Г. Червова, М.И. Назарчук // Экономика Украины. – 2007. – № 3. – С. 25-29.
11. Бушуев С.Д. Креативные технологии управления проектами и программами: моногр. / С.Д. Бушуев, Н.Д. Бушуева, И.А. Бабаев и др. – К.: Саммит-Книга, 2010. – 768 с.
12. Бондарь А.В. Турбулентное окружение лизинговых проектов / А.В. Бондарь // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 7 (49). – С. 6-8.