

К. О. Бояринова,  
к. е. н., доцент, доцент кафедри менеджменту, Національний технічний університет  
України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

# КОМПЛЕКСНИЙ ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ КЕРОВАНOSTI ЕКОНОМІЧНИМ ФУНКЦІОНУВАННЯМ В ІННОВАЦІЙНО ОРІЄНТОВАНОМУ РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ МАШИНОБУДУВАННЯ

К. Boiarynova,  
PhD. (Economics), Associate Professor, Assistant Professor of the Department of Management,  
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

## COMPLEX APPROACH TO DETERMINATION OF MANAGEABILITY OF ECONOMIC FUNCTIONING IN INNOVATION-ORIENTED DEVELOPMENT OF MACHINE BUILDING ENTERPRISES

*Статтю присвячено розкриттю та обґрунтуванню комплексного підходу до визначення керованості економічним функціонуванням в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування, на основі виявлення реакції економічної віддачі на нарощену економічну силу у забезпечувальних, відтворювальних, розширено та інноваційно відтворювальних процесах, виражених у проміжних та загальних економічних результатах діяльності підприємства машинобудування. Запропоновано структуру визначення інтегрального показника економічної сили та економічної віддачі. Обґрунтовано результати ко-спектрального аналізу періоду впливу накопиченої економічної сили функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку на рівень економічної віддачі, а також наслідки досліджуваного функціонування за ступенем керованості.*

*The article is devoted to disclosure and substantiation of a complex approach to determination of manageability of economic functioning in the innovation-oriented development of machine building enterprises, based on the detection of the reaction of the economic impact on the expanded economic force in the providing, reproduction, expanded and innovative reproductive process, expressed in the intermediate and overall economic performance results of the machine building enterprises. There was proposed the structure of determination of integral indicator of economic strength and economic returns. The author substantiated the results of co-spectral analysis of the impact period of accumulated economic force of functioning in the innovation-oriented development on the level of economic returns and consequences of the investigated functioning by the degree of manageability.*

*Ключові слова: економічне функціонування, керованість, інноваційно орієнтований розвиток, підприємства машинобудування.*

*Key words: economic functioning, manageability, innovation-oriented development, machine building enterprises.*

### ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Керованість економічними системами є провідною умовою їх функціонування й розвитку, що обумовлює дієздатність, активність та функціональність в отриманні

поставлених цілей. Керованим економічним функціонуванням в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування як складних динамічних систем є функціонування, за якого набувається здатність пе-

реходити зі стану в стан при зміні вхідних і керуючих впливів. Крім того, за одночасності функціонування та розвитку, вхідні впливи є проявом економічного інтересу суб'єктів зовнішнього середовища підприємства, поглинуті та трансформовані в активатори діяльності. Керуючими впливами за економічних процесів функціонування з урахуванням застосування об'єктного управління, як "управління показниками результатів / стану обраних об'єктів управління відповідно до встановлених до них вимог [1]", є підвищення чи зниження економічних показників, рівень яких дозволяє отримувати позитивні економічні результати.

### АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Керованість економічними системами в процесі їх функціонування та підходи до її визначення розглядаються вченими на макро- та мікрорівні. Для виявлення змісту керованості економіки як системи А.Б. Белоус розглядає її на взаємозв'язках підсистем, конкретизуючи існуючі правила впливу і реагування, економічні інтереси учасників управлінських відносин [2, с. 90]. О.В. Заруба пропонує підходи до виявлення керованості економічним розвитком території [3]. А.І. Сластьяніковою проведено дослідження щодо управління ресурсним потенціалом керовано-організаційного розвитку підприємства [4], А.А. Юрковим — процесів і механізмів інноваційного розвитку промислового підприємства як економічної системи [5]. В продовження окреслених досліджень, набуває актуальності формування комплексного підходу до визначення керованості економічним функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування.

### МЕТА СТАТТІ

Метою статті є розкриття та обґрунтування комплексного підходу до визначення керованості економічним функціонуванням в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування, на основі виявлення реакції економічної віддачі на нарощену економічну силу у забезпечувальних, відтворювальних, розширено та інноваційно відтворювальних процесах.

### ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Економічне функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування відбувається за синхронного перебування економічної системи в вертикально структурованих фазисах (забезпечення, відтворення, розширене відтворення, інноваційне відтворення), в процесі чого акумулюється економічна сила, сформована на основі економічних дій саморозвитку та самоорганізації, виражених в прирості відповідних економічних показників. Цільовим результатом будь-якої діяльності є отримання позитивного економічного результату, що виражається через приріст економічної віддачі, утворюваної завдяки продуктивності, рентабельності, підвищення вартості підприємства і т.ін. Як зазначає А.Л. Вугальтер, економічна сила є дією, що змінює напрям процесу; збільшує (зменшує) економічний параметр, що характеризує рух; протидіє опору економічного середовища і сама представляє такий опір; вимагає вкладень або є результатом витрат

[6]. Відповідно такому тлумаченню, економічною силою економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку є здатність до саморозвитку, яка формується завдяки об'єднанню економічних сил, що утворюється на кожному фазисі функціонування завдяки прогресивній зміні економічних показників компонентних середовищ середовищної системи підприємства машинобудування з урахуванням їх збалансованості.

Під керованістю на противагу управлінню як дії на об'єкт управління [7] розуміється реагування об'єкту управління на таку дію [7]. Якщо розглядати нарощену економічну силу як керуючий вплив, то характеристиками цільових станів, тобто реагування, є рівень отриманої економічної віддачі. Вхідними імпульсами при цьому вважаємо результати виконання економічних функцій функціональними середовищами економічної системи підприємства виражені в зміні економічних показників. Єдність економічної сили кожного компонентного функціонального середовища формує економічну силу комплексної середовищної системи у розріз фаз економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку й економічної віддачі (рис. 1). Відповідно комплексний показник рівня економічної сили (ЕС) за окремим фазисом функціонування підприємства в інноваційно орієнтованому розвитку (ЕФвІОР) розраховуватиметься як:

$$\langle EC \rangle_{P_k}^{E_m, T_n} = \langle B_{E\Phi\epsilon IOP} \rangle_{P_k}^{E_m, T_n} \sum_{i=1}^3 EC_{P_k \epsilon_i}^{E_m, T_n},$$

де  $EC_{P_R}^{E_m, T_n}$  — показник рівня економічної сили функціонування підприємства на окремому фазисі економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку в визначений період спостереження;

$EC_{P_R \epsilon_i}^{E_m, T_n}$  — показник рівня економічної сили функціонування комплексної функціональної середовищної системи (виробничої, управлінської, фінансово-інвестиційної) підприємства на окремому фазисі економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку

в визначений період спостереження;  $\langle B_{E\Phi\epsilon IOP} \rangle_{P_k}^{E_m, T_n}$  — показник рівня збалансованості стрімкості прогресивної зміни параметрів оцінки економічного функціонування в інноваційно-орієнтованому розвитку підприємства машинобудування на окремому фазисі економічного функціонування в інноваційно-орієнтованому розвитку, що визначається на основі математичного інструментарію [8] з використанням векторів, опису стрімкість прогресивної зміни показників динаміки параметрів оцінки економічного функціонування в інноваційно-орієнтованого розвитку досліджуваного підприємства машинобудування та еталонного економічного функціонального підприємства (рівень кращого значення, що встановлюється на основі аналізу не менше 20 підприємств та періоду дослідження як мінімум 10 років). Параметрами оцінки у даному контексті є значення абсолютного ланцюгового приросту для лінійно нормалізованих значень (на діапазоні значень окремо для кожного підприємства) за окремим економічними показниками-показниками виконання економічних функцій;  $\epsilon_i$  —

позначення комплексної функціональної середовищної системи підприємства ( $\varepsilon_1$  — виробничої,  $\varepsilon_2$  — управлінська,  $\varepsilon_3$  — фінансово-інвестиційна);  $P_k$  — позначення фазису економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку;  $T_n$  — рік оцінювання, в періоді оцінювання,  $T_n \in \mathbf{T}$ ;  $E_m$  — позначення окремого підприємства машинобудування,  $E_m \in \mathbf{E}$ .

Інтегральний показник економічної сили за економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку за комплексом фазисів розраховується як:

$$\langle EC \rangle^{E_m, T_n} = \sum_{k=1}^4 \langle EC \rangle_{P_k}^{E_m, T_n}.$$

Інтегральний показник рівня економічної віддачі від економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку визначається (з урахуванням математичного інструментарію [9]) як:

$$\begin{aligned} \langle EB \rangle^{E_m, T_n} = & \frac{R \langle B_{E\Phi\delta IOP} \rangle_{P_k \varepsilon_1}^{E_m, T_n}}{5} \sum_{j=1}^5 \sqrt{\sum_{K_t \in \mathbf{K}^{P_k \varepsilon_1 V_j}} \left( [d^{K_t, E_m, T_n}]_{ent}^R - [d^{K_t}]_{ideal}^R \right)^2} + \\ & + \frac{R \langle B_{E\Phi\delta IOP} \rangle_{P_k \varepsilon_2}^{E_m, T_n}}{3} \sum_{j=1}^3 \sqrt{\sum_{K_t \in \mathbf{K}^{P_k \varepsilon_2 V_j}} \left( [d^{K_t, E_m, T_n}]_{ent}^R - [d^{K_t}]_{ideal}^R \right)^2} + \\ & + \frac{R \langle B_{E\Phi\delta IOP} \rangle_{P_k \varepsilon_3}^{E_m, T_n}}{4} \sum_{j=1}^4 \sqrt{\sum_{K_t \in \mathbf{K}^{P_k \varepsilon_3 V_j}} \left( [d^{K_t, E_m, T_n}]_{ent}^R - [d^{K_t}]_{ideal}^R \right)^2}, \end{aligned}$$

де  $\langle EB \rangle^{E_m, T_n}$  — інтегральний показник рівня економічної віддачі від економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку;  $\langle B_{E\Phi\delta IOP} \rangle_{P_k}^{E_m, T_n}$  —

показник рівня збалансованості стрімкості прогресивної зміни параметрів оцінки економічного функціонування в інноваційно-орієнтованому розвитку підприємства машинобудування на фазисі економічної віддачі;

$[d^{K_t, E_m, T_n}]_{ent}^R$  — значення абсолютного ланцюгового приросту для лінійно нормалізованих значень (на діапазоні значень окремо для кожного підприємства) за окремим економічним показником економічної віддачі;

$[d^{K_t}]_{ideal}^R$  — рекомендоване (бажане) значення абсолютного ланцюгового приросту економічних показників;  $\varepsilon_i$  — позначення комплексної функціональної середовищної системи підприємства ( $\varepsilon_1$  — виробничої,  $\varepsilon_2$  — управлінська,  $\varepsilon_3$  — фінансово-інвестиційна);  $V_j$  — позначення функціонального середовища;  $P_k$  — позначення фазису економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку; — рік оцінювання, в періоді оцінювання,  $T_n \in \mathbf{T}$ ;  $E_m$  — позначення окремого підприємства машинобудування,  $E_m \in \mathbf{E}$ .

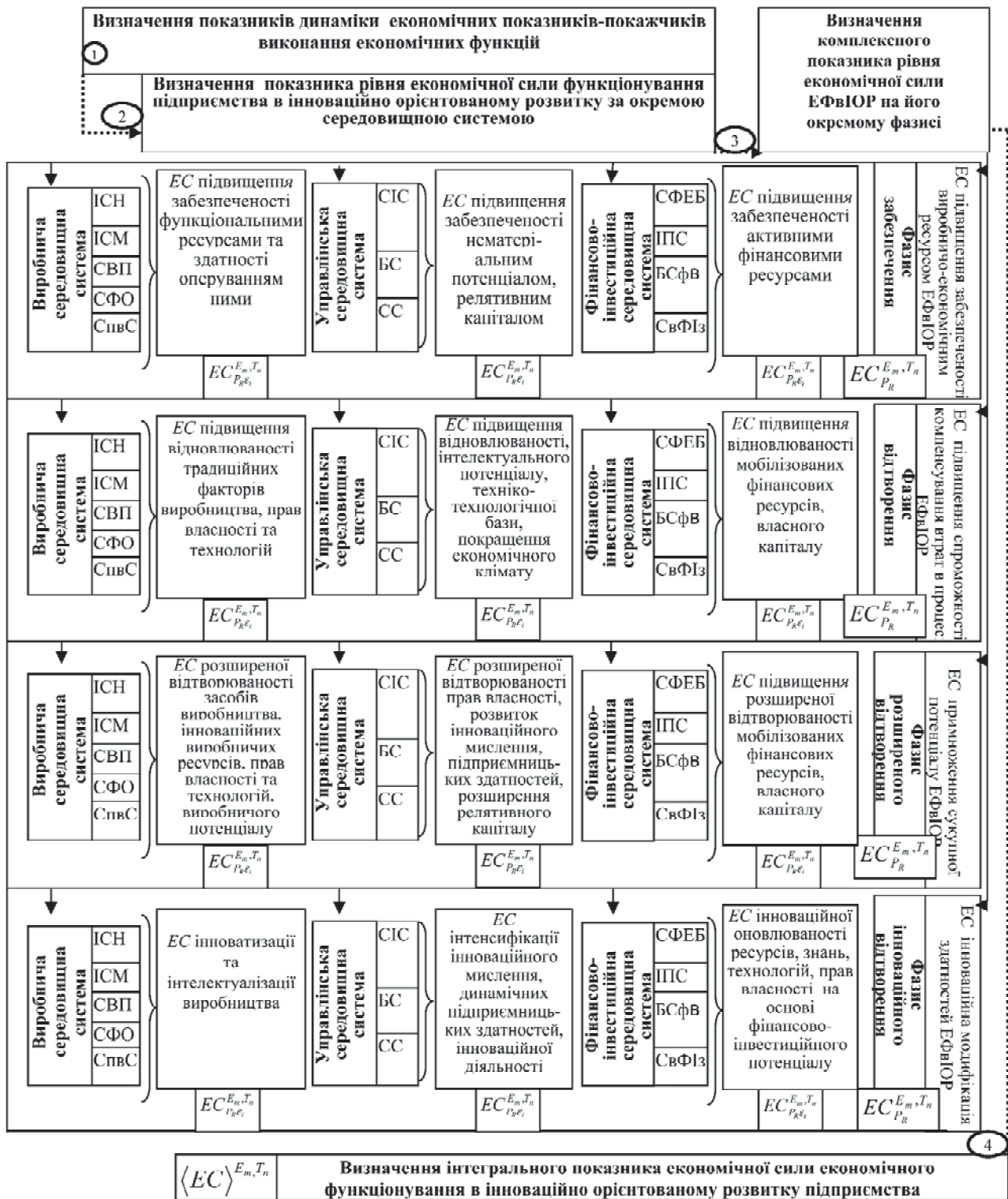
Економічне функціонування підприємства в інноваційно орієнтованому розвитку характеризується певною поведінкою функціональної середовищної системи підприємства в динаміці одночасного функціонування та розвитку. Таку поведінку визначає траєкторія

зміни рівня економічної сили та економічної віддачі, та їх залежність. Як зазначається в [10, с. 173], розгляд процесу як причини змін у системі полягає у взаємодії процесів між собою, два гармонічних (синусоїдальних) коливання однієї частоти завжди когерентні, результатом таких когерентних впливів є поява макропроцесу, що забезпечує розвиток системи в заданому напрямі [10]. Встановлення керованості економічного функціонування потребує виявлення реакції економічної віддачі на економічні результати підвищення/скорочення економічної сили за кожним структурним фазисом, як характеру ступеня інновативності розвитку. З метою окресленого аналізу доцільно використати метод спектрального аналізу Фур'є та побудову періодограм. Періодограму можна розглядати як графік залежності потужності процесу (квадрат амплітуди) від частоти, а циклічність вихідних даних — визначити за піками періодограми: великий пік в області деякої частоти свідчить про наявність відповідної гармонічної компоненти в спектральному розкладанні автокореляційної функції, чим він вищий, тим більш високу роль частота має в описі процесу [11, с. 14]. На основі використання пакету Statistica 12.0 та його функції аналізу Time Series виконано ко-спектральний аналіз досліджуваної залежності. Як параметр оцінювання використано особливості поведінки параметра ко-спектральної щільності (Cross Density), який відображає величину та період впливу незалежної змінної — рівень економічної сили (X) на залежну змінну — рівень економічної віддачі (Y). В таблиці 1 наведено параметри отриманого розкладу часових рядів для фазису забезпечення та економічної віддачі на відповідні ряди Фур'є для підприємства машинобудування (умовно позначеного E12), що складаються з п'яти гармонік з періодами коливань, відповідно, у 10, 5, 1/3, 2.5 та 2 роки, а також результати крос-спектрального аналізу.

На рисунку 2 наведено відповідні графіки за результатами ко-спектрального аналізу впливу рівня економічної сили (незалежної змінної) функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку на окремому фазисі на рівень економічної віддачі (залежної змінної).

Так, з урахуванням періодичності досліджуваних процесів, для досліджуваного підприємства період впливу накопленого рівня економічної сили на економічну віддачу на фазисі забезпечення склав приблизно 2,5 років, оскільки максимум співпадіння значень спектрів часових рядів рівня економічної сили та рівня економічної віддачі прийшлося на коливання, що відбуваються з частотою 0,4. Тобто можна стверджувати, що зміни рівня економічної сили, які відбулися завдяки виконанню економічних функцій й наявній динаміці вкладень економічних ресурсів у процеси забезпечення економічного функціонування, достатньо швидко відбиваються на рівні економічної віддачі. За результатами крос-спектрального аналізу для фазису відтворення цей період складає приблизно 2,5 років, а для фазисів розширеного та інноваційного відтворення — 5 років. За більш глибокого аналізу за використання значень ко-спектральної щільності, можна стверджувати, що найбільш доцільними є процеси підвищення економічної сили підприємства на фазисі забезпечення, однак дос-





**Рис. 1. Процедура визначення інтегрального показника економічної сили функціонування підприємства в інноваційно орієнтованому розвитку**

Примітка: ICH — інноваційне середовище нематеріальних активів; ICM — інноваційне середовище матеріальних активів; СВП — середовище виробничих потужностей; CFO — середовище фінансового обігу за виробництвом; SpVC — суб'єктне промислово-виробниче середовище; SIC — суб'єктне середовище; BC — бізнес-середовище; CC — середовище інноваційного сприяння; SFEB — середовище фінансово-економічної безпеки; SvFIz — середовище внутрішнього фінансово-інвестиційного забезпечення; PPS — інвестиційно-партнерське середовище; BSfv — бізнес-середовище фінансових відносин.

Джерело: складено автором.

татньо високий рівень і на фазисах орієнтованих безпосередньо на інноваційно орієнтований розвиток — відтворення та розширеного відтворення. Напротивагу цього підприємства, досліджуване підприємство (E2), за

короткого періоду впливу економічної сили, сформованої на фазисі забезпечення та відтворення відповідно до значень ко-спектральної щільності (0,012 та -0,015), зв'язок вкладень в економічну силу з економічною

**Таблиця 1. Результати значень крос-спектрального аналізу впливу рівня економічної сили функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку на фазисі забезпечення на рівень економічної віддачі**

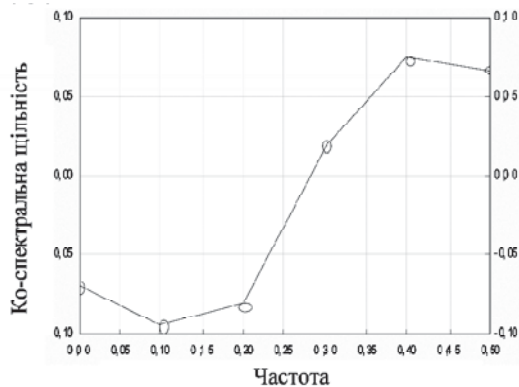
№ гармоніки	Частота	Період	Незалежна змінна – рівень економічної сили (X)			Залежна змінна – рівень економічної віддачі (Y)			Ко-спектральна щільність
			Косинус (X)	Синус (X) Sine	Щільність (X)	Косинус (Y)	Синус (Y)	Щільність (Y)	
0	0,00		0,000	0,000	0,019	0,000	0,000	0,277	-0,069
1	0,10	10,	-0,034	0,069	0,032	0,155	-0,265	0,412	-0,095
2	0,20	5	-0,033	-0,105	0,060	0,298	0,232	0,525	-0,082
3	0,30	3,3	0,131	-0,016	0,089	0,142	0,233	0,383	0,019
4	0,40	2,5	-0,077	-0,149	0,092	-0,082	-0,127	0,171	<b>0,073</b>
5	0,50	2	0,011	0,000	0,075	0,000	0,000	0,082	0,066

Джерело: складено автором за розрахунками Statistica 12.0.

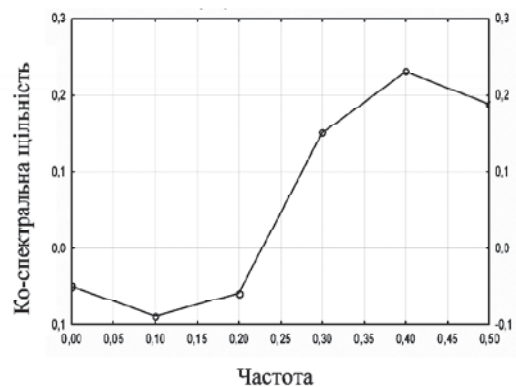
віддачею є низьким, і навіть спричинює зворотній вплив, знижуючи її рівень. Це свідчить про дивергенцію керуваності економічним функціонуванням для задоволення економічного інтересу підприємства, вираженого в економічній віддачі. Крім того, період впливу у 5 років на фазисі інноваційної віддачі не відзначається високим рівнем зв'язку з економічною силою. Залом відповідно дослідженню (табл. 2) на підприємствах машинобудування, що здійснюють діяльність за IV-м технологічним укладом спостерігається вищий вплив економічної сили на економічну віддачу на фазисі відтворення, що свідчить про вищу керуваність еволюційними процеси

інноваційно орієнтованого розвитку, за V-м в основному орієнтуються на підвищення економічної сили на фазисі інноваційного відтворення.

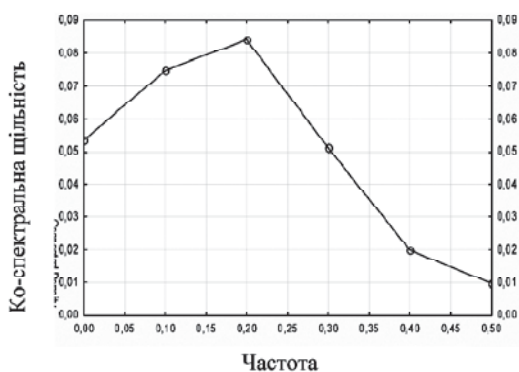
У загальному керуваність економічного функціонування підприємства в інноваційно орієнтованому розвитку ґрунтується на керуваності інноваційно орієнтованим розвитком та стійкістю економічного функціонування. Під такою керуваністю розуміємо ступінь кореляції між вхідними й вихідними сигналами підприємства як складної динамічної системи. Оскільки така система має затримку реакції на зміну вхідного сигналу, то взаємна кореляційна функція між часовими рядами значень



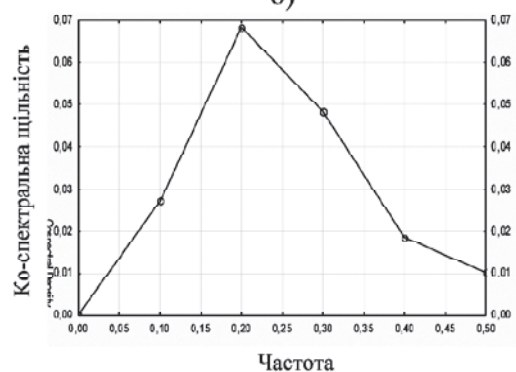
а)



б)



в)



г)

**Рис. 2. Результати ко-спектрального аналізу впливу рівня економічної сили функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку на окремому фазисі на рівень економічної віддачі на досліджуваному підприємстві (E12): а) на фазисі забезпечення, б) на фазисі відтворення; в) фазисі розширеного відтворення; г) на фазисі інноваційного відтворення**

Джерело: складено автором за розрахунками Statistica 12.0.

**Таблиця 2. Результати крос-спектрального аналізу впливу рівня економічної сили на окремому фазисі на рівень економічної віддачі функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування**

Умовне позначення підприємства	Період				Ко-спектральна щільність			
	Фазис забезпечення	Фазис відтворення	Фазис розширеного відтворення	Фазис інноваційного відтворення	Фазис забезпечення	Фазис відтворення	Фазис розширеного відтворення	Фазис інноваційного відтворення
Підприємства машинобудування, що здійснюють діяльність за IV-м технологічним укладом								
Е 2	2	2↓	10	5	0,012	-0,015	0,012	0,032
Е 3	5↓	10	10	3,33	-0,002	0,194	0,043	0,028
Е 4	5	10	10	10	0,101	0,058	0,007	0,048
Е 10	10	10	5	5	0,034	0,182	0,046	0,067
Е 11	2,5	2	5	5	0,070	0,129	0,183	0,354
Е 12	2,5	2,5	5	5	0,073	0,231	0,084	0,068
Е 15	5	2	10	10	0,023	0,012	0,083	0,027
Е 19	3,33	3,33	10	2↓	0,046	0,102	0,011	-0,002
Е 20	10↓	10	10↓	5	-0,009	0,024	-0,012	0,006
Підприємства машинобудування, що здійснюють діяльність за V-м технологічним укладом								
Е 1	10	2,5	5↓	10	0,105	0,305	-0,012	0,059
Е 5	2	2,5	5	2,5	0,119	0,261	0,071	0,283
Е 9	3,33	5	3,33	2	0,031	0,064	0,043	0,034
Е 13	10	10	2,5	2	0,023	0,013	0,013	0,021
Е 14	10	10	10	2	0,022	0,020	0,022	0,096
Е 16	2	5	3,33	2	0,002	0,118	0,008	0,021
Е 17	2	2	3,33	3,33	0,026	0,051	0,039	0,089
Е 18	3,33	3,33	10	10	0,104	0,073	0,010	0,031
Підприємства машинобудування, що здійснюють діяльність за IV-м та V-м технологічним укладом								
Е 6	2,5	2,5	2	10	0,020	0,047	0,035	0,012
Е 7	3,33	5	5	3,33	0,109	0,079	0,032	0,185
Е 8	10	2,5	10	10	0,055	0,013	0,061	0,280

Джерело: складено автором за розрахунками Statistica 12.0.

рівня економічної сили та рівня економічної віддачі є оцінкою ступеня такої керованості. Чим більше значення взаємної кореляції, тим більша зміна економічної віддачі під впливом накопиченої економічної сили.

Попередньо визначені інтегральні показники економічної сили та економічної віддачі в кожному з 10 років дослідження (2015—2006) утворюють часові ряди. Як відомо, для вивчення зв'язків між часовими рядами  $x_t$  і  $y_t$  користуються взаємною кореляційною (крос-кореляційною) функцією [12]  $\text{https://ru.wikipedia.org/wiki/\%D0\%95\%D0\%BB\%D0\%B8\%D1\%81\%D0\%B5\%D0\%B5\%D0\%B2\%D0\%B0\%20\%98\%D1\%80\%D0\%B8\%D0\%BD\%D0\%B0\%20\%98\%D0\%BB\%D1\%8C\%D0\%B8\%D0\%BD\%D0\%B8\%D1\%87\%D0\%BD\%D0\%B0}$ ,  $r_{xy}(\tau)$ , яка є множиною коефіцієнтів парної кореляції між рядами  $x_t$  і  $y_t$ , що зрушені в часі відносно одне іншого на  $\tau$  інтервалів часу [12]. Зсув, якому відповідає найбільший коефіцієнт кореляції, має найменування часового спізнювання, або часового лага. Оскільки для різних підприємств машинобудування найбільшому коефіцієнту кореляції відповідає різне значення лагу, взято як уніфіковане значення —  $\tau = 1$ .

Іншим аспектом керованості економічним функціонуванням в інноваційно орієнтованому розвитку доречно вважати стійкість. Причому дослідження не виявляють однозначної залежності між керованістю й стійкістю системи [13]. Кожне підприємство реагує на внутрішні й зовнішні економічні й виробничі процеси, входить у стадії різких коливань і періодів стагнації й інертності. Тому будемо розглядати ці дві характерис-

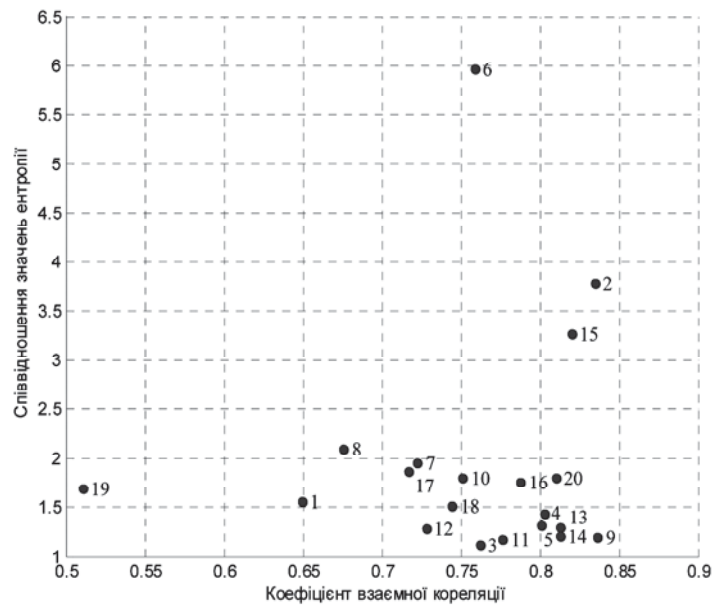
тики (керованість інноваційно орієнтованим розвитком і стійкість функціонування) як два незалежних параметри урахуваючи [14]. Для оцінювання стійкості використаємо поняття ентропії дискретного числового ряду у вейвлет-аналізі сигналів (припускаємо, що часовий ряд значень для кожного підприємства — це сигнал про його функціонування) [15]. Визначення показників здійснювалось для нормалізованих значень інтегральних показників з використанням пакету MatLAB R2012 та реалізованої в ньому функції *wentropy* (WaveletToolbox).

У якості оцінки стійкості економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку використано співвідношення оцінок ентропій за інтегральними показниками економічної сили та інтегральними показниками економічної віддачі для утворених рядів за дослідженням у 10 періодів, що визначає ступінь волатильності економічної віддачі у відповідь на волатильність економічної сили, тобто є оцінкою стійкості:

$$C_{E_m} = \frac{E_{E_m}^{IR}}{E_{E_m}^{IU}}$$

де  $C_{E_m}$  — стійкості економічного функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку.

У результаті визначення значень, підприємства машинобудування розташовано на площині "Стійкість економічного функціонування (співвідношення значень ентропій) — керованість інноваційно орієнтованим розвитком (коефіцієнт взаємної кореляції)" (рис. 3).



**Рис. 3. Розташування підприємств машинобудування "Стійкість економічного функціонування (співвідношення значень ентропій) — керованість інноваційно орієнтованим розвитком (коефіцієнт взаємної кореляції)"**

Джерело: складено автором.

За результатами аналізу можна зробити наступні висновки. Підприємства, для яких коефіцієнт взаємної кореляції ( $r_{I_{EC} I_{EB}} (\tau = 1) > 0,5$ ) мають встановлену кореляцію між зміною значень рівня економічної сили та економічної віддачі, а для підприємств з  $r_{I_{EC} I_{EB}} (\tau = 1) > 0,7$  ця кореляція є сильною. Це означає, що економічна віддача на таких підприємствах машинобудування суттєво залежить від вкладень в розвиток економічної сили, з лагом в один рік, що свідчить про наявність керованості інноваційно орієнтованим розвитком. Для підприємств з значеннями співвідношення значень ентропії в межах 1,0-1,5, їх економічне функціонування в інноваційно орієнтованому розвитку відбувається в умовах подібної волатильності зміни економічної сили та економічної віддачі, що характеризує певну стійкість підприємства. Зокрема такими підприємствами як наведено на рисунку 3 є E9, E14, E4, E5, E11, E3, E12. Слід зазначити, що на них простежується і вищий рівень зв'язку економічної сили з економічною віддачею на фазисах розширеного та інноваційного відтворення. Між тим значення стійкості менше/рівне 1 вказує на відсутність впливу волатильності економічної сили на економічну віддачу, а значення більше/рівне 1,5 — на існування наднормових режимів такого впливу, в тому числі, при  $C_{E_m} \geq 2.5$  — на підвищену несталість економічної віддачі під час впливу змін рівня економічної сили.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, керованість економічним функціонуванням в інноваційно орієнтованому розвитку підприємств машинобудування виражається через реагування отриманої економічної віддачі на вплив нарощеної економічної сили в результаті належного виконання економічних функцій функціональною середовищною системою підприємства. Запропонований комплексний

підхід до її визначення, дозволяє виявляти реакції економічної віддачі на нарощену економічну силу у забезпечувальних, відтворювальних, розширено та інноваційно відтворювальних процесах. Аналіз проведених досліджень надав можливість обґрунтувати, що підприємства, які мають вищий рівень зв'язку економічної сили з економічною віддачею на фазисах розширеного та інноваційного відтворення, мають і вищий рівень керованості економічним функціонуванням в інноваційно орієнтованому розвитку.

## Література:

1. Лобуков В. Что такое объектное управление? [Электронный ресурс] / В. Лобуков // Проект "Управление в России". — Режим доступа: <http://lobukov.ru/?p=46>
2. Белоус А.Б. Управляемость как одна из основ экономической науки и практики управления / А.Б. Белоус // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. 2008. — № 50. — С. 85—96.
3. Заруба О.В. Управляемость экономическим развитием территории / О.В. Заруба // Вестник кибернетики. — 2009. — № 8. — С. 132—136.
4. Сластяникова А.І. Управління ресурсним потенціалом керовано-організаційного розвитку підприємства: аналітичний аспект / А.І. Сластяникова // Вісник Нац. техн. ун-ту "ХПІ": зб. наук. пр. Темат. вип.: Технічний прогрес і ефективність виробництва. — Харків: НТУ "ХПІ". — 2013. — № 67 (1040). — С. 170—179.
5. Юрков А.А. Разработка элементов механизма управления инновационным развитием промышленного предприятия: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / А. А. Юрков; [Место защиты: Рост. гос. эконом. ун-т "РИНХ"]. — Ростов-на-Дону, 2008. — 190 с.
6. Вугальтер А.Л. Фундаментальная экономия. Динамика: монография / А.Л. Вугальтер. — М.: ЭКОНОМИКА, 2007. — 371 с.



7. Бусыгин А.В. Эффективный менеджмент. — М.: Финпресс, 2000. — 1056 с.
8. Дегтярев А.М. Геометрическая основа корреляционного анализа / А.М. Дегтярев, Е.В. Дегтярева // Глобальная ядерная безопасность, Москва, МИФИ. — 2012. — № 2—3. — С. 42—50.
9. Корн Т.М. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Т.М. Корн, Г.А. Корн. — М.: Нака, 1974. — 832 с.
10. Булетова Н.Е. Управление траекторией развития региональной эколого-экономической системы: монография / Н.Е. Булетова; Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования Российская акад. народного хоз-ва и гос. службы при Президенте Российской Федерации, Волгоградский фил. — Волгоград: Изд-во Волгоградского фил. ФГБОУ ВПО РАНХиГС, 2013. — 239 с.
11. Кудешова С.Г. Совершенствование стратегического планирования выпуска отечественной высокотехнологической продукции в условиях роста конкуренции: канд. экон. наук / С.Г. Кудешова; Нац. исслед. ядер. ун-т "МИФИ". — М.: [б. и.], 2013. — 19 с.
12. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев / Под ред. И.И. Елисеевой. — Москва: Финансы и Статистика, 2002. — 480 с.
13. Чупров С.В. Финансовый хаос, самоорганизация и режимы с обострением производственной системы / С.В. Чупров // Известия Иркутской государственной экономической академии. — 2014. — № 6 (98). — С. 72—78.
14. Ахромеева Т.С. Структуры и хаос в нелинейных средах / Т.С. Ахромеева, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий [и др.]. — М.: Физматлит, 2007. — 488 с.
15. Coifman R.R., Entropy-based Algorithms for best basis selection / Coifman, R.R.; M.V. Wickerhauser IEEE Trans. on Inf. Theory. — 1992 — vol. 38, 2, pp. 713—718.
16. Statistica 12.0, MatLAB R2012.

References:

1. Lobukov, V. (2012), "What is the object management?", Projekt "Upravleniye v Rossii". Access mode: <http://lobukov.ru/?p=46> (Accessed 25 Feb 2017).
2. Bilous, A. B. (2008), "Manageability as one of the foundations of economic science and practice of management?", Yzvestyya RHPU im. A.I. Hertseny, vol. 50, pp. 85—96.
3. Zaruba, O.V. (2009), "Guidance of territorial economic development", Visnyk kibernetiky, vol. 8, pp. 132—136.
4. Slastyanikova, A. I. (2013), "The management resource potential manageable and organizational development of the enterprise: the analytical aspect", Visnyk Nats. tekhn. un-tu "KHP": zb. nauk. pr. Tematychni. vyp.: Tekhnichnyy prohres y efektyvnist vyrobnytstva, vol. 67 (1040), pp. 170—179.
5. Yurkov, A. A. (2008), "Development of elements of the mechanism of management of innovative development of industrial enterprises", Abstract of Ph.D. dissertation, Economy, RYNKH, Rostov-na-Donu, Russia.
6. Vugal'ter, A. L. (2007), Fundamental'naya ekonomiya. Dinamika: monografiya [The fundamental savings. Dynamics], EKONOMIKA, Moscow, Russia.

7. Busygin, A.V. (2000), Effektivnyy menedzhment [The effective management], Finpress, Moscow, Russia.
  8. Degtyarev, A. M. and Degtyareva, E.V. (2012), "Geometric basis of correlation analysis", Global nuclear safety, vol. № 2—3, pp. 42—50.
  9. Korn, T.M. and Korn, H.A. (1974), Spravochnyk po matematyke dlya nauchnykh rabotnykov i inzhenerov [Handbook on mathematics for the Scientific workers and engineers], Nauka, Moscow, Russia.
  10. Buletova, N. E. (2013), Upravlinnyya trayektoriyeyu rozvytku rehionalnoyi ekolohe-ekonomichnoyi systemy: monohrafiya [Development trajectory management of regional environmental and economic system], Vyd-vo Volhohradskoho fil. FHBOU VPO RANKhyHS, Volhohrad, Russia.
  11. Kudeshova, S. H. (2013), "Improving strategic planning issue of domestic high-tech products in a competitive growth", Ph.D. Thesis, Economy, MIFI, Moscow, Russia.
  12. Yelisyeyeva, I. I. and Yuzbashev, M. M. (2002), Obshchayateoriya statystyky [Obschayateoriya statistics], Finansy i Statystyka, Moscow, Russia.
  13. Chuprov, C.V. (2014), "Financial chaos, self-organization and modes with peaking production system", Yzvestyya Irkutskoyi derzhavnoyi ekonomichnoyi akademiyi, vol. (98), pp. 72—78.
  14. Akhromeeva, T. S. Kurdyumov, S. P. and Malynetskiy, H. H. (2007), Struktury i khaos v nelineynykh sredakh [The structures and chaos in nonlinear media], Fizmatlit, Moscow, Russia.
  15. Coifman, R.R. and Wickerhauser, M.V. (1992), "Entropy-based Algorithms for best basis selection," IEEE Trans. on Inf. Theory, vol. 38, no. 2, pp. 713—718.
  16. MatLAB (2017), "Statistics Toolbox", available at: <https://www.mathworks.com/products/matlab.html> (Accessed 25 Feb 2017).
- Стаття надійшла до редакції 02.03. 2017 р.*

[www.economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua)

Електронне фахове видання

Ефективна  
ЕКОНОМІКА

**Виходить 12 разів на рік**

Видання включено до переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук з ЕКОНОМІКИ

e-mail: [economy\\_2008@ukr.net](mailto:economy_2008@ukr.net)

тел.: (044) 223-26-28

(044) 458-10-73