

ОЦЕНКА НА СИНЕРГИЯТА НА КЛЪСТЕРИ В ИКОНОМИКАТА¹

Целта на разработката е да се конкретизира, приеме или отхвърли априорното допускане за положителна синергия при формиране на клъстери в икономиката, да предложи вариант за количествена оценка на синергията и за описание процеса на взаимодействие между предприятията в клъстер. Във връзка с това са представени аргументи в полза на допускането, че клъстерът може да се разглежда като икономическа система. Систематизирани са проявленията на синергия, описани чрез суперадитивна и субадитивна функция на приходите и разходите. За описание на взаимодействията на предприятията в клъстер е представен термодинамичен подход към анализа на разходите при развитие на икономически системи с въведено условие за получаване на положителна синергия. Като количествена мярка за оценка на ефекта на синергия е използвано понятието „ентропия“. Предложеното експериментално решение демонстрира използването на подхода, възможните аналитични тълкувания и прогностичен потенциал относно вероятността от проявяване на положителна или отрицателна синергия.²

JEL: D8; D9; L19; O1; O25

Оценката на синергия и изявяването на синергични ефекти при клъстери в икономиката е научноприложен въпрос, намерил решения в рамките на различни модели и допускания. Обединяваща идея в разбирането за синергия е по-високата ефективност, иновативност и конкурентоспособност, постигнати чрез управленски практики като сливания и поглъщания, продажба на активи, реструктуриране на продуктовия портфейл, използване на универсални маркетингови концепции и не на последно място, клъстеризация (вж. Генова, Коцев, 2011).

* Институт по информационни и комуникационни технологии при БАН, iradeva@iit.bas.bg

¹ Това изследване е подкрепено от проект FP7-REGPOT-2012-2013-1, споразумение за безвъзмездна помощ 316087.

² Chief Assistant Professor Irina Radeva, PhD. SYNERGY EVALUATION IN ECONOMIC CLUSTERS. *Abstract:* The aim of this work is to specify, accept or reject a priori assumption of a positive synergy in economic cluster development, to propose a quantitative assessment of synergy and a description of the interaction process among enterprises in the cluster. There are presented arguments in support of the assumption that the cluster can be considered as an economic system. The synergy effects are summarized and described as superadditive and subadditive functions of expenses and revenues. The interaction process among enterprises in the cluster is described by a thermodynamic approach to the costs analysis of the economic systems development and an introduced condition for positive synergy realization. As a quantitative measure of synergy effect is used the concept of entropy. The proposed experimental solution demonstrates the application of presented approach, its possible analytical interpretations and predictability potential for positive or negative synergy realization.

Една кратка систематизация на понятието „синергия“ (гр. *synergeia* - сътрудничество) показва, че тя се дефинира като *комбинирано действие* на няколко компоненти, при което сумарният ефект превишава действието на всеки от компонентите поотделно, като *мярка на съвместните ефекти*, когато доходите от съвместно използване на ресурси превишават сумата на доходите от използване на същите тези ресурси поотделно (Ансофф, 1999), като ефект „ $2 + 2 = 5$ “ (Bradley, Desai, Kim, 1983), като *реализирано предимство*, след извършване на определен вид операции (Belyaeva, Belyaev, 2005).

Следователно синергията предполага интеграция и координация на различни функции и отрасли, където значими фактори са организационната структура, координационните механизми и корпоративните системи. Създаването на клъстери и организации-мрежи са една от институционализираните форми за реализация на съвместни дейности, насочени към постигане на търговска, операционна, инвестиционна и управленска синергия. Copland, Koller, Murrin (2002) посочват, че синергията е един от най-важните фактори, въздействащи върху бизнес-състоянието на отделните икономически обекти, обединени в клъстери. Чобанова (2012) изтъква, че основен фактор, който води до клъстеризация на индустрии и сектори, е необходимостта от ускорено въвеждане на иновации, т.е. участието и взаимодействието в иновационни мрежи е фактор за икономическо развитие на национално и фирмено равнище, който има особено значение за иновативността като способност за саморазвитие чрез генериране, усвояване и прилагане на нови знания.

Независимо от широкото използване на понятията „синергия“ и „ефекти на синергия“ методите за тяхното количествено оценяване са описани и систематизирани частично. Преобладаваща част от предлаганите методи се отнасят за частни случаи, например оценка на синергия от сливане и поглъщане на компании (Серков, 2009), избор на перспективни сделки за сливане или поглъщане (Ищенко, 2006), диверсификация на дейността на компании (Ветошникова, 2011), оценка на синергия от повишаване ефективността на дейността на компании (Khasanova, Burenina, 2011), оценка на синергия от интегриране на корпоративни структури или икономически системи (Krasnov, Vinogradov, Krasnov, 2009) или като косвено условие за положителна синергия между икономически агенти при оценка на инвестиционна привлекателност на клъстери (Радева, 2012).

При изграждане на понятийния апарат в редица изследвания се приема, че клъстерът осигурява положителна синергия. По-конкретно, това е безусловното признаване на благоприятните последици от създаване на всеки или почти всеки клъстер. Такова изкуствено „стесняване“ на разбирането за клъстер крие риск от методични и управленски грешки. Вероятно по-правилно би било приемането на граници или интервали на количествената оценка на синергията, установяване на правила за тази оценка, разграничаване на клъстери с положителна и отрицателна синергия.

Преобладаващо сред изследователи и практики е и мнението за пряка връзка между иновативност, формиране на мрежи и клъстери и повишаването на конкурентоспособността на икономиката, като синергията е условието и предпоставката тази връзка да се развие в желаното направление, т.е. реализация на положителен резултат. Съществува обаче непълнота в моделирането и формализирането на процеса на конкретни взаимодействия между предприятията в клъстер, чието реализиране се проявява като повишаване на ефективност, конкурентоспособност, иновативност и т.н. По-конкретно въпросът се състои в това доколко синергията е естествено явление в процеса на взаимодействие или ролята ѝ се надценява, предвид не толкова успешните опити за формиране на клъстери в България.

Клъстерът като икономическа система

Разглеждането на клъстера като икономическа система предполага, че интеграционните процеси и взаимодействия между неговите участници води до проява на синергия и синергични ефекти, при които доходите от съвместното използване на ресурси надвишават сумата на доходите от използването на същите ресурси поотделно. Следвайки дефиницията на Портър, *клъстерът е обединение на предприятия* (доставчици, производители, елементи от инфраструктура и научноизследователски организации) *чрез трайни икономически, политически и социални отношения*, които не се определят чрез организирано членство. *Те са свързани при формирането на добавена стойност*, осигуряваща растеж на конкурентоспособността при устойчиво нарастване на производителността на всеки един от елементите (Radeva, 2011). Мрежите от връзки и взаимоотношения, които изграждат участниците в клъстер, могат да имат разнообразна структура: линейна, вертикална, хоризонтална, матрична, мрежова, йерархична, звездообразна с централен елемент и т.н. Детайлният анализ на дефинициите и характеристиките на клъстери в икономиката са извън обхвата на тази разработка. Трябва обаче да се отбележи, че някои от тях, посочвани като отличителни белези, започват да губят своето значение. Това се отнася особено до характеристики като „географска близост“, „специализация“, „конкуренция“. Те се заменят с „трансграничност“, „мултиспециализация“, „коопериране“. Синергията, доколкото се приема за характеристика, запазва, утвърждава и обогатява смисловата си натовареност. Още повече, че тя се оформя като водещ критерий за оценка на това дали дадена група предприятия формира клъстер, или функционира като верига от доставчици и потребители на обща продукция. Допускането на синергията като водещ критерий разкрива допълнителен аспект в дефиницията за клъстер, а именно, че клъстерът е система. Това не е нова идея, а разширяване на понятийния апарат и инструментариум на база системен подход и управление на системите при изследване на икономически явления.

По отношение на понятията „система“ и „икономическа система“ е целесъобразно да се проследи посоката на конкретизация. Все още не съществува строго, еднозначно и коректно определение за „система“, а това което се използва при различни ситуации е много широко и размито. Грангишвили (2000) изтъква, че е трудно да се даде определение, което да се отнася към всички видове системи без изключение и същевременно ясно да ги разграничава от други видове обекти.

В кибернетиката, където „система“ е основно понятие, също няма единно определение. Една възможна формулировка е, че *система е множество от взаимосвързани елементи заедно с техните отношения и атрибути*. За да се нарече едно изследвано множество от елементи „система“, се изисква изявяването на четири признака: *цялостност* – принципна несводимост на свойствата на системата към сумата на свойствата на съставлящите я елементи; *наличие на цел и критерий за изследване* на даденото множество елементи; *наличие на по-голямо, външно за системата, обкръжение* - „среда“; *възможност за изявяване в система на взаимосвързани части (подсистеми)*.

Стесняването на понятието „система“ до „икономическа система“ конкретизира елементите като взаимодействия икономически субекти, свързани в процеса на разпределителни и производствени отношения. Като основни характеристики на икономическите системи Чобанова (2012) посочва динамичността, взаимодействието, взаимосвързаността и връзката между явленията и елементите в системата, нейната комплексност, цялостност и йерархичност, главното ѝ звено. Според авторката на съвременния етап икономическите отношения се контролират или от йерархиите в компаниите, или от пазарните отношения между тях, т.е. голяма част от тези икономически отношения започва да се замества от отношения в мрежа. В Чобанова, Тасев, Миланова, Найденова (2013) се подчертава, че предполагаемата хипотеза за нарастващото значение на мрежите е, че чрез тях се решават проблемите на иновирещите фирми, свързани с повишаващата се неопределеност и нестабилност в производството и пазарите, определени от задълбочаващата се специализация и разделение на труда.

Кратката характеристика на понятията за клъстер, система и икономическа система има за цел да аргументира допускането, че *клъстерът е „динамична, отворена и неравновесна“ икономическа система*. Той представлява обединение на предприятия, които вътрешно взаимодействат чрез трайни икономически, социални и политически отношения с цел формиране на добавена стойност. Това обединение е динамично в своята структура и връзки, може да формира йерархичност, активно взаимодейства и се адаптира към промените в околната среда. Следователно като икономическа система клъстерът може да стане обект на изследване чрез системен подход, който е съпътстван от понятиен апарат и инструментариум, по-рядко използван при изследване на икономическите клъстери.

Проявления и видове синергия

Синергията в една икономическа система се разглежда като ефект от интеграция, който поражда нова добавена стойност. Тя играе ролята на мярка за свързаност, която се постига между участниците в процеса на интеграция (Мусаев, 2011). Клъстерът се разглежда като източник на синергия и вариант за реализиране на конкурентни предимства за сметка на обединяване на две или повече предприятия. Синергията предполага повишаване на ефективността на дейността за сметка за съвместно използване на ресурси (синергия на технологии и разходи), пазарна инфраструктура (съвместна продажба) или сфера на дейност (синергия на планиране и управление). Нейната роля се състои в подпомагане на получаването на по-висока рентабилност на производството при взаимодействието на агентите, отколкото, ако те функционират отделно. Но колкото и потенциално голяма да е синергията, Кинг и Клиланд (1982) подчертават, че тя не може да се прояви сама по себе си, а е необходимо да бъде извлечена и планирана. По отношение на клъстера синергията може да е следствие от различни фактори. Генова и Коцев (2011) ги систематизират като:

- по-ефективно използване на факторите на производство (материални, нематериални активи, човешки капитал);
- съвместяване на ресурси в разработване на общи проекти – инвестиционни, производствени, управленски;
- подпомагане на предприятията за укрепване на пазарните им позиции, увеличаване на пазарните им дялове и конкурентоспособност;
- устойчива икономическа и социална политика;
- изграждане и ползване на обща инфраструктура и система за опазване на околната среда.

Следователно синергията може да се проявява или като увеличаване на приходите (суперадитивност), или като намаляване на разходите (субадитивност) на клъстера спрямо приходите и разходите на участниците, ако те действат отделно (Matthews, 2005). Природата на субадитивността се състои в по-ефективно използване на разполагаемите ресурси, а на суперадитивността – в увеличаване на притока на ресурси в структурата.

Известно е, че една функция притежава свойството субадитивност, ако стойността от сумата на променливите на функцията е по-малка или равна на сумата на стойностите на функцията на всяка променлива, т.е. ако е изпълнено неравенството

$$F(x_1 + x_2 + \dots + x_n) \leq F(x_1) + F(x_2) + \dots + F(x_n)$$

Една функция притежава свойството суперадитивност, ако е в сила неравенството

$$F(x_1 + x_2 + \dots + x_n) \geq F(x_1) + F(x_2) + \dots + F(x_n)$$

Различават се два вида синергия: *от разширение* и *от свързаност*. *Първата* включва синергия, която възниква за сметка на *субадитивност* и *суперадитивност*. Тя се проявява в резултат от придобиване на възможност от всяка от интегриращите се системи да използва ресурсите на другата икономическа система. *Синергията от свързаност* включва само синергията, възникваща за сметка на *суперадитивността*, и може да се прояви в случай, че в резултат от обединение на недостигащите на всяка от системите поотделно ресурси се появява качествено нов ресурс (Krasnov, Vinogradov, Krasnov, 2009). Синергичният ефект може да бъде положителен или отрицателен, може да се прояви като *начална синергия* в краткосрочен период или като *скрита синергия* в дългосрочен план.

Посочената систематизация показва, че с цел количествена оценка на началната, скритата, от разширение или свързаност синергия се използват суперадитивна и субадитивна функция за описание на приходите и разходите в системата на клъстера.

Ентропията като оценка на синергията в клъстери

Още през 1968 г. Е. А. Александров и В.П. Боголепов предлагат модел за оценка на нивото на организираност на една система на база ентропия (S). Това е причината при описание и изследване на развитието на икономическите системи в икономическата литература да се въведе понятието „ентропия“. Прангишвили (2003) посочва, че ентропията е количествена мярка за неопределеността на една система, а мярката за оценка на ентропията е количеството достъпна информация за системата. В теорията са известни термодинамична,³ статистическа⁴ и информационна⁵ ентропия. За оценка на ентропията на икономическа система, а оттам по аналогия и на клъстер се предлага използването или на термодинамична, или на статистическа ентропия.

Клъстерът може да се характеризира със *структура* и *функции*. *Структура* е организацията на предприятията и естеството на връзката между тях. *Функции* са технологичните процеси, в резултат от които се създава крайният продукт на клъстера, реализиран във външната среда. Една оптимална структура трябва да осигури най-доброто изпълнение на функциите. Дейността са постоянните обменни процеси - вътрешни и външни. За поддържане на структурата и изпълнение на функциите се изискват ресур-

³ Термодинамичната ентропия определя частта от енергия в системата, която не може да бъде преобразувана в работа, извършвана от системата.

⁴ Вероятност на едно или друго състояние на системата.

⁵ Мярка за вътрешната неподреденост на информационната система, която се увеличава при хаотично разпределение на информационните ресурси и намалява при тяхното подреждане.

си. Функциите генерират ресурс, той се реализира във външната среда и осигурява входящ поток от ресурси, който компенсира изразходваните ресурси и осигурява печалба.

В представения подход (Krasnov, Vinogradov, Krasnov, 2009) икономическата система се описва с две характеристики: *функция на състоянието и степен на организираност*.

Функцията на състояние, представена от ресурсния баланс на клъстера, се описва с израза:

$$(1) \quad Q = P + F + C, \text{ където:}$$

Q е количеството входящ ресурс, получен от външната среда в резултат от производствената дейност;

P - количеството ресурс, осигуряващ печалба;

F - количеството ресурс, изразходван за поддържане на функциите;

C - количеството ресурс, изразходван за поддържане на структурата.

Стойностното измерение на изразходваните ресурси ще съответства на разходите, което позволява обособяване на структурни и функционални разходи. *Функционалните разходи (F)* са строго определени от технологичните процеси, свързани с техническото осигуряване на използваните технологии (настройка на оборудване, провеждане на измервания).

Структурата на клъстера може да се характеризира със *степента на нейната организираност или съответно неорганизираност (ентропия)*.

Съдържателният смисъл на понятието „ентропия“ е степенята на разнообразие на възможните състояния на дадена система. Формирането или управлението на клъстер може да се разглежда като процес в една система, която притежава свойството ентропия, защото реализацията на взетото решение при съществена неопределеност на бъдещото поведение на системата не може да бъде еднозначно. От гледна точка на вземане на управленско решение именно възможното разнообразие трябва да се ограничи. Степента на ограничение определя възможността за вземане на определено и в частност оптимално решение при планиране.

Под понятието „ограничение на разнообразието“ се разбира намаляване на алтернативните решения в сравнение с абстрактно възможните. Това се постига чрез въвеждане на условия за системата или за определени вътрешно-присъщи за нея свойства. Като мярка за ограничението на разнообразието се използва прилаганото в теорията на информацията понятие „излишък по Шенън“:

$$(2) \quad R = 1 - S/S_{max}, \text{ където:}$$

S е ентропията на системата в условия на зададените ограничения на разнообразието;

S_{max} - максималната ентропия на системата в условия на най-голямата за дадената система степен на независимост на състоянията.

В този подход се използва статистическа ентропия, при която $S_{max} = 1$, което трансформира (2) в:

$$(3) \quad R = 1 - S.$$

Тук R изразява степента на порядък в системата, а S – степента на неподреденост. Според Хайтун (1989), Иванус (2006) и Прангишвили (2003) устойчивото еволюционно развитие на сложна икономическа система изисква съотношението между порядък и неподреденост в системата да удовлетворява условието на златното сечение:

$$(4) \quad R/S = (\sqrt{5} - 1)/2.$$

Следователно, за да има устойчиво еволюционно развитие е необходимо $S > R = 0.62$.

В израза (1) *структурните разходи* (C) са насочени към поддържане и развитие на инфраструктурата на клъстера и осигуряват нейното съществуване. Те се формират от постоянни и допълнителни разходи, които възникват в резултат от развитие и управление на дейността. Решенията при организационни процедури за кооперативната дейност на предприятията се базират върху информация за състоянието на клъстера и външната среда. Информацията за външната среда, особено сега, има голяма степен на неопределеност, изразена в нестабилност (резки колебания, изменчивост) на икономическите показатели спрямо очакванията на икономическите субекти. Това обуславя неопределеността на управленските решения, а следователно и на промените в организацията на предприятията в клъстера и естеството на връзките между тях. Оттук се налага заключението, че структурните разходи (C) са неопределени.

Съотношението между подреденост и неподреденост в клъстера се представя от израза:

$$(5) \quad X = \frac{R}{S} = \frac{F}{C}.$$

Използването на (3) и (5) дава функционалната връзка между F и C :

$$(6) \quad C = F \times \left(\frac{1}{1-S}\right).$$

Следователно (1) може да се препише в следния вид:

$$(7) \quad Q = P + F \times \left(1 + \frac{S}{1-S}\right).$$

От (7) следва, че $F + C = F \times \left(1 + \frac{S}{1-S}\right)$, или общите разходи зависят нелинейно от ентропията:

$$(8) \quad S = 1 - \frac{F}{(Q-P)}.$$

От (1) се вижда също, че $Q - P = F + C$. Изразът (8) може да се разглежда като уравнение на връзката между структурата на клъстера, която се характеризира от ентропията (S) и нейното съдържание, (F , C и P).

В този случай състоянието на предприятието се описва като $Q_i^P(P_i^P, F_i^P, C_i^P), i = 1, \dots, n$, където Q_i^P е функция на състоянието на предприятието i , а състоянието на клъстера $Q_j^K(P_j^K, F_j^K, C_j^K), j = 1, \dots, m$, където Q_j^K е функция на състоянието на клъстера j .

В опростения случай на интеграция на две предприятия с техните функции на състояние $Q_1^P(P_1^P, F_1^P, C_1^P)$ и $Q_2^P(P_2^P, F_2^P, C_2^P)$ се формира функция на състоянието на клъстер от вида $Q_1^K(P_1^K, F_1^K, C_1^K)$.

При отсъствие на синергичен ефект общата функция на състоянието на клъстера ще има вида:

$$(9) \quad Q_1^K = Q_1^P + Q_2^P = (P_1^P + P_2^P) + (F_1^P + F_2^P) + (C_1^P + C_2^P).$$

При допускането, че при интеграция има пълно използване на технологичните процеси, с известно приближение функционалните разходи ще се представят като $F_1^K = F_1^P + F_2^P$.

Аналогично е представянето и на структурните разходи $C_1^K = C_1^P + C_2^P$, макар те да притежават голяма степен на неопределеност, свързана с трудно прогнозируемите изменения на външната среда и неопределеността на промените на икономическо взаимодействие между елементите на системата.

Положителен синергичен ефект за сметка на суперадитивност се постига при спазване на условието $P_1^K > P_1^P + P_2^P$.

При тези допускания и след съответни преобразувания в Krasnov, Vinogradov, Krasnov (2009) е формулирано *условие за получаване на синергичен ефект* от обединение на две предприятия в клъстер:

$$(10) \quad S_1^K < (F_1^P + F_2^P) \times (1 - S_2^P) \times \frac{Q_1^P \times F_2^P (1 - S_1^P)}{Q_2^P \times F_1^P (1 - S_2^P)} \times \frac{1}{F_2^P \times \left(\frac{Q_1^P}{Q_2^P} - 1\right)}.$$

От неравенство (10) следва, че ентропията е свързана с икономическите параметри Q , F и P на обединяващите се предприятия, от които може да се определи ентропията на клъстера.

Във варианта на интегриране на i брой предприятия, при условие, че $j > 1$, (10) приема вида:

$$(11) \quad S_j^K < F_j^K \times (1 - S_i^P) \times \frac{\left[\frac{Q_{j-1}^K \times F_i^P \times (1 - S_{j-1}^K)}{Q_i^P \times F_{j-1}^K \times (1 - S_i^P)} - 1 \right]}{\left[F_i^P \times \left(\frac{Q_{j-1}^K}{Q_i^P} - 1 \right) \right]}, \text{ където:}$$

S_j^K е ентропията на клъстер j ;

$F_j^K = \sum_{i=1}^n F_i^P$ - сумарните функционални разходи на интегрираните предприятия;

F_i^P - функционалните разходи на i -то предприятие;

S_i^P - ентропията на i -то предприятие;

S_{j-1}^K - стойността на ентропията в резултат от обединяването на $(i - 1)$ предприятия;

Q_i^P - количеството ресурс, получен в резултат от производствената дейност на i -то предприятие;

Q_{j-1}^K - сумарното количество ресурс, получен в резултат от производствената дейност на $(i - 1)$ предприятия.

Описаната в (8) връзка между структурата на клъстера, ентропията (S) и зависимостта $Q - P = F + C$ позволява да се проследи влиянието на структурните и функционалните разходи върху стойността на S . Нарастването на ентропията (dS) може да се представи като:

$$dS = dSF + dSC, \text{ където:}$$

dSF е нарастването на ентропията за сметка на функционалните разходи;

dSC - нарастването на ентропията за сметка на структурните разходи.

За определяне на dSF и dSC изразът (8) се диференцира по dSF и dSC при заместване на $Q - P = F + C$ (Краснов, Краснов, Краснов, 2009):

$$dSF = \frac{-CdF}{(F+C)^2},$$

$$dSC = \frac{FdC}{(F+C)^2},$$

$$\text{Следователно } dS = dSF + dSC = \frac{FdC - CdF}{(F+C)^2}.$$

Нарастването на ентропията ще бъде равно на нула, ако са изпълнени условията:

$$(12) \quad FdC = CdF$$

или

$$(13) \quad \frac{dC}{C} = \frac{dF}{F}.$$

Ентропията ще нараства при условие:

$$(14) \quad \frac{dC}{C} > \frac{dF}{F}.$$

и ще намалява при условие:

$$(15) \quad \frac{dC}{C} < \frac{dF}{F}.$$

От (12) – (15) следва, че *относителното увеличение на функционалните разходи води до намаляване на ентропията в клъстера, а относителното повишаване на структурните разходи - до нейното нарастване. Същевременно относителното понижаване на функционалните разходи води до нарастване на ентропията, а относителното намаляване на структурните разходи – до спадане на ентропията.*

Независимо от сложността на изявяване и оценка на структурните и функционалните разходи на ниво клъстер, което изисква подготовка и целенасочена систематизация на информацията от отделните предприятия и управ-

ляващия център (в случай на неговото наличие), показаните динамични зависимости позволяват да се направят определени заключения относно условията за активни взаимоотношения между предприятията, които поддържат и развиват вътрешната и външната инфраструктура в най-широкия й смисъл.

Използването на описания подход има няколко предимства. Формулирана е функция на състоянието, която включва параметрите приходи и разходи. Оценява се състоянието на системата, вкл. процесът на нейното разширяване. Формулирано е условие за положителна синергия, което може да намери конкретно приложение като критерий при вземане на решение за формиране и/или управление на клъстер от гледна точка на оценка на предпоставките за проявяване на синергия и условията за повишаване на ефективността, които създава даден клъстер за вече включените в него предприятия или потенциални членове.

Като ограничение в използването може да се изтъкне трудната интерпретация на крайната оценка в контекста на стандартни икономически показатели. Въпреки това показаното по-нататък експериментално решение в демонстрира в достатъчна степен перспективността в неговото последващо развитие и приложение за решаване на практически задачи в областта на формиране и управление на клъстери в икономиката.

Едно възможно експериментално решение

Тук е разгледан пример за вариант на последователно интегриране на четири предприятия (EA). Направена е оценка на ентропията и проверка на условието за постигане на положителен синергичен ефект при три клъстера, получени чрез последователно присъединяване на EA . При изчисленията е спазена следната процедура:

1. Оценка на F , C и P за участващите EA .
2. Оценка на индивидуалните стойности на ентропия на EA съгласно (8).
3. Оценка на ентропията на клъстера.
 - 3.1. Оценка на обединените ресурси на включените EA в общия клъстер съгласно (9).
 - 3.2. Оценка на ентропията на формирания клъстер.
 - 3.3. Проверка на условия (10) или (11).
4. Включване на следващ EA и повтаряне на процедурата от т. 2 за всеки нов EA до изчерпване броя на предприятията.

В табл. 1 са показани резултатите от оценка на F , C , P и S на четирите EA по стъпки 1 и 2.

Както беше споменато, оптималната стойност на ентропия, която осигурява развитие на икономическите системи, е около 0.62. Всяко отклонение от тази стойност може да означава или че системата генерира по-голяма ентропия $S > 0.62$, което я прави неефективна поради неоптимално използване на вътрешни и/или външни ресурси (ако такива се привличат), или че системата е прекалено инертна $S < 0.62$, което я прави невъзприемчива към външните

изменения (не е в състояние да поема външни ресурси или да реагира адекватно на динамични изменения на пазарната среда).

Таблица 1

EA	Функционални разходи (хил. лв.)	Структурни разходи (хил. лв.)	Ресурс, осигуряващ печалба (хил. лв.)	Ресурс, получен от производствена дейност (хил. лв.)	Ентропия
<i>n</i>	<i>F</i>	<i>C</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>S</i>
1	989.00	1,645.00	930.00	3,564.00	0.6245
2	1,123.00	1,865.00	742.00	3,730.00	0.6242
3	11,231.00	8,243.00	79,211.00	98,685.00	0.4233
4	17,654.00	10,245.00	36,214.00	64,113.00	0.3672

От табл. 1 се вижда, че EA_1 и EA_2 имат ентропия в препоръчителните граници, а тези с поредни номера 3 и 4, значително под нея. На база наличните данни не могат да се направят задълбочени заключения за състоянието на EA с изключение на посочените насоки при тълкуване на стойностите на ентропия. На този етап това не е и необходимо, защото целта е да се провери дали формирания клъстер ще прояви потенциал за положителен синергичен ефект.

В табл. 2 са показани стойностите на ентропия на трите формиращи клъстера, получени чрез интеграция, първо, на EA_1 и EA_2 в CS_1 , после присъединяване на EA_3 в CS_2 и присъединяване на EA_4 в CS_3 съгласно стъпки 3 и 4.

Таблица 2

CS	Функционални разходи (хил. лв.)	Структурни и разходи (хил. лв.)	Ресурс, осигуряващ печалба (хил. лв.)	Ресурс, получен от производствена дейност (хил. лв.)	Ентропия
<i>n</i>	<i>F</i>	<i>C</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>S</i>
S_1	2,112.00	3,510.00	1,672.00	7,294.00	0.6243
CS_1					0.7214
S_2	13,343.00	11,753.00	80,883.00	105,979.00	0.4683
CS_2					0.7042
S_3	30,997.00	21,998.00	117,097.00	170,092.00	0.4151
CS_3					0.6617

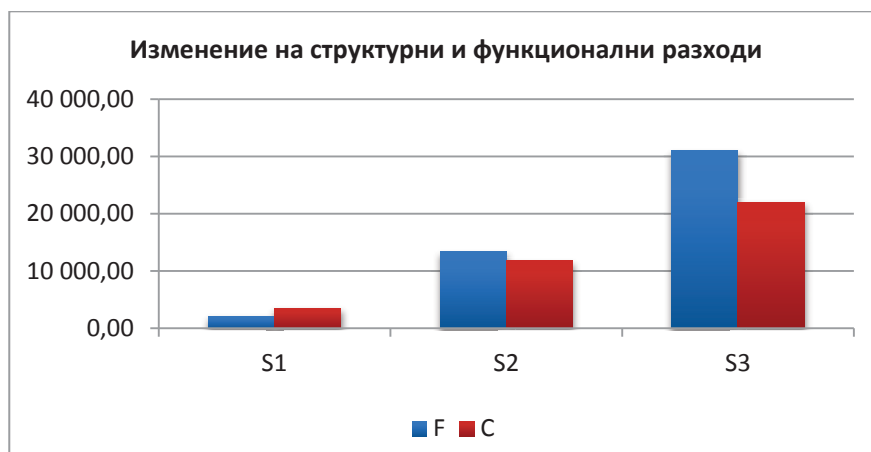
Стойностите на ентропия S_1 , S_2 и S_3 са получени по формула (8), а на CS_1 , CS_2 и CS_3 чрез изчисление на дясната страна на условия (10) и (11). От табл. 2 се вижда, че формално условието за получаване на положителен синергичен ефект е изпълнено: $S_1 < CS_1, S_2 < CS_2, S_3 < CS_3$. Това дава основание да се предположи, че положителният синергичен ефект е постижима цел, което се доказва, чрез отношението на стойностите на ентропията.

Независимо че стойностите на ентропия на CS_1 и CS_2 са високи, тенденцията при всяко следващо присъединяване е към намаляване - при

$CS_2 = 0.7042$ до $CS_3 = 0.6617$, където се показва, макар и малко, но в нужната посока приближаване до препоръчителното ниво от 0.62. Това е очакван резултат, защото формирането на една система чрез присъединяване към нея на друга система неизбежно води до увеличаване на неопределеността за някакъв период. Доколко тази неопределеност може да бъде овладяна, е въпрос на управленски решения. Стойностите при CS_1 , CS_2 и CS_3 могат да се разглеждат като потенциални, но не реализирани вследствие на клъстеризацията взаимоотношения и синергия между елементите в системата.

Необходимо е още да се отбележи, че изпълнението на условия (10) или (11) е само индикатор за условието за положителен синергичен ефект. Индивидуалните нива S_1 , S_2 и S_3 , съответно 0.6243, 0.4683 и 0.4151 трябва да се използват като основание за допълнителен анализ. Само първата стойност е в препоръчителните граници. Обяснение на тази тенденция може да се търси в промяна на съотношението между функционални и структурни разходи при добавяне на нови икономически агенти.

Фигура



От фигурата се вижда, че това съотношение се обръща. Структурните разходи, макар да не са пряко свързани с производствената дейност, отразяват интензивността на взаимоотношения между участниците в клъстера.

Тази ситуация крие риск от формиране на клъстер с висока степен на инертност - структура, която не създава връзки с външната среда чрез развиване на инфраструктура и интензифициране на информационния обмен. Разбира се, тук е разгледан един стационарен случай, когато на отделните етапи на интеграция не се предвиждат мерки за реструктуриране, но дори интерпретирането на ситуацията като песимистичен вариант позволява да се направят определени заключения за необходимостта от такива мерки.

Друг риск поражда фактът, че третият и четвъртият EA_3 и EA_4 са значително по-рентабилни и присъединяването им към CS_2 и CS_3 може да се прояви като обикновено поглъщане. С други думи, клъстерът ще се развива до определен период за сметка на вътрешни ресурси, т.е. на EA_1 и EA_2 . Това е нежелан, но възможен и в немалко случаи наблюдаван в практиката сценарий.

Избягването на подобна тенденция е възможно при активно управление на процеса на интеграция, ако е необходимо, дори чрез централизиран мерки при разпределение на ресурсите и координиране на взаимоотношенията между участващите елементи. Детайлизирането на функционалните и структурните разходи би допълнило механизмите на въздействие така, че да се поддържа един баланс, чийто индикатор да е динамиката на стойността на ентропията и периодичното ѝ коригиране чрез контрол на тяхното съотношение.

Освен това не трябва да се игнорира фактът, че клъстерът е доброволно обединение, присъединяването към което е по-скоро въпрос на желание и по-малко на регламент. Всяко предприятие запазва своята самостоятелност при ангажимента за поддържане на приоритетно вътрешните взаимоотношения, т.е. споделяне на ресурси (енергия, материя и информация).

В обобщение може да се изтъкне, че понятието „ентропия“, свързано със системния подход, е обещаващ показател при изследване, управление и прогнозиране на формирането и функционирането на клъстера като сложна отворена система. Дори на показаното в примера абстрактно и обобщено ниво ентропията дава информация за възможните желани и нежелани варианти за развитие, както и насоките за обща корекция.

*

Предложеното експериментално решение показва, че представеният подход има потенциал като инструмент в оценката на ефективността на клъстери, но стойността на ентропия трудно може да се използва като еднозначен индикатор за положителна синергия. Той обаче позволява аналитични тълкувания и има прогностичен потенциал относно вероятността от проявяване на положителна или отрицателна синергия. По отношение на конкретната оценка на ефекта на синергия и влиянието на формирането на клъстер върху отделните участници няма лесен за интерпретация отговор.

Представеният подход се основава на описание на структурата и функциите на клъстера чрез свързаните с тях финансови ресурси, т.е. функционални и структурни разходи (паричен компонент). На друго ниво на разглеждане структурата и функциите имат своя информационен компонент. До голяма степен той е първичен по отношение вземането на решения в процеса на управление. В този контекст би било целесъобразно структурата и функциите да се разглеждат като носители на „информационната матрица“ на клъстера. Тя има предназначението да подсили необходимото взаимодействие между неговите елементи.

Ключовият проблем за синергията е наличието на взаимодействие. То изисква реализация на информационен и впоследствие ресурсен поток на база „пряка – обратна връзка“, т.е. контрол върху причинно-следствената връзка. Така потокът има известен и определен резултат, което ще позволи управление на ентропията, а оттам и на синергията. Това управление се състои в поддържане на баланс съгласно приетото допускане, че за устойчиво еволюционно развитие на една сложна икономическа система е необходимо поддържане на съотношение между ентропия и порядък около 0.62. Всяко присъединяване на нов елемент (предприятие) към системата на клъстера неминуемо води до повишаване на ентропията, след което структурата и функциите трябва да се преразглеждат и адаптират към промените условия.

За да се контролира нивото на ентропия, което по дефиниция е резултат от неопределеност по отношение на обем, структура, съдържание или насоченост на достъпната информация в системата и като следствие - неопределеност относно следващото нейно състояние, информационните потоци трябва да се управляват (оптимизират, координират). Обратното би означавало излишък или недостиг на информация между елементите, липса на реализация, на взаимодействие и създаване на ентропия. С други думи, системата ще функционира в условия на непълна информация. Разбира се, инструментариумът за вземане на решения в условия на непълна информация е развит и има своите резултати. Чрез него може да се търси решение, стига задачата да се формулира за условията на непълна информация.

В използването на модели от теория на системите в приложни икономически задачи се откриват немалко дискуссионни и нерешени въпроси, особено по отношение определянето на ентропията за дадена система и извяването на функционалната връзка на ентропията с конкретни икономически параметри на системата. Това обаче не намалява перспективността на подобни опити, а само подчертава насоките за бъдещо развитие в тази област и необходимостта от предлагане на подходи и методология за провеждане на съответни експерименти.

По отношение на методичните аспекти на количествената оценка на синергията в рамките на клъстера е възможно принципно да се отделят следните направления за бъдещи изследвания:

Първо, оценката може да се търси чрез сравняване на резултатните показатели за дейността в състояние „клъстер“ и показателите на група предприятия в състояние „без клъстер“. Показателите могат да бъдат както абсолютни, така и относителни, но съществува определена трудност при избора на адекватен метод за прогнозиране на състоянието на предприятията „без клъстер“.

Второ, формирането на клъстер може да преследва не само икономически, но и политически цели, свързани с поддържането на предприятията, извършващи даден вид икономическа дейност или свързани с даден регион.

В този случай предприятията в клъстера могат да получават субсидии от бюджетите на различни административни нива или инвестиции при преференциални условия, данъчни преференции и др. Така по формален признак посочените външни въздействия на системата също могат да бъдат отнесени към допълнителните ефекти от съществуването на клъстера.

Основно заключение от направеното изследване е, че оценката на синергия чрез показателя за ентропия в системата на клъстера има перспективни прогностични възможности. Дискусионни и нерешени остават въпроси, свързани с определянето на ентропията за конкретна система и изявяване на функционалната ѝ връзка с конкретни икономически параметри на клъстера.

Приложен аспект на изследването е възможната му реализация като инструмент за вземане на решения при разработване на системи от критерии за оценка на условията, организацията и структурата на кандидати, действащи като или потенциални клъстери в програми за субсидии, съфинансиране или друга стимулираща мярка в рамките на регионалната и държавната политика за стимулиране на клъстерния подход и клъстерни инициативи в страната.

Използвана литература:

Ансофф, И. (1999). Новая корпоративная стратегия. Санкт-Петербург: Питер.

Ветошникова, М. (2011). Оценка синергетического эффекта в проектах диверсификации деятельности судоходной компании. - Методи та засоби управління розвитком транспортних систем. Одесский национальный морской университет, 17, с. 35-51.

Генова, Ж., Ц. Коцев (2011). Синергията и синергийният ефект като фирмена стратегия. – В: Синергия и конкурентоспособност на българските предприятия (модел на синергия). С., с. 5-20.

Иванус, А. (2006). Гармоничный менеджмент по Фибоначчи (второе исправленное изд.). Москва: КомКнига.

Ищенко, С. М. (2006). Оценка эффекта синергии как инструмента отбора перспективных сделок по слиянию и поглощению компаний. - Вестник НГУ. Серия Социально-экономические науки, 8 (2), с. 98-102.

Кинг, У., Д. Клиланд (1982). Стратегическое планирование и хозяйственная политика. Москва: Прогресс.

Краснов, А. А., А. А. Краснов, Г. А. Краснов (2009). Термодинамический подход к анализу затрат в концепции разработки стратегии развития экономических систем. - Экономический анализ: теория и практика, 35.

Мусаев, Л. А. (2011). Оценка синергетического эффекта экономических систем. - Вестник ЮРГТУ (НПИ), 3, с. 132-137.

Прангишвили, И. В. (2000). Системный подход и общесистемные закономерности. Москва: СИНТЕНГ.

Прангишвили, И. В. (2003). Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова. Москва: Наука.

Радева, И. (2011). Проектиране на икономически кълстери. – Автоматика и информатика, 4, с. 48-52.

Радева, И. (2012). Модели за вземане на решения при формиране на кълстерни структури. Дисертация за получаване на образователна и научна степен „доктор“. С.: ИИКТ - БАН.

Серков, Л. (2009). Синергетическое моделирование экономического роста с учетом слияний и поглощений компаний.- Вестник Челябинского государственного университета, 9 (147) (20), с. 113-117.

Хайтун, С. (1989). Проблемы количественного анализа. Москва: Наука.

Чобанова, Р. (2012). Иновативност на националната икономика. С.: АИ „Проф. Марин Дринов“.

Чобанова, Р., А. Тасев, А. Миланова, П. Найденова (2013). Знанието като икономически ресурс. С.: АИ „Проф. Марин Дринов“.

Belyaeva, I. U., U. K. Belyaev (2005). Russian Market of Takeovers: Evolution and Sights of Developing. - Finance and Credit, N 26, p. 17-18.

Bradley, M., A. Desai, E. Kim (1983). The Rational Behind Interfirm Tender Offers: Information ir Synergy. - Journal of Financial Economics, 2.

Copland, T., T. Koller, J. Murrin (2002). Valuation: Measure and Managing the Value of Companies. New York: John Wiley.

Khasanova G. F., I. V. Burenina (2011). Synergy as Method for Increasing Company's Effectivness. - Electronic Journal Oil and Gas Business, p. 188-196.

Krasnov, G. A., V. V. Vinogradov, A. A.Krasnov (2009). Conditions for Manifestation of Synerghetic Effect in the Process of Integration of Economic Systems (4), p. 219-222.

Matthews, R. (2005). The organization Matrix and the Evolution of Strategy (Part 2). - Economic Strategies, V (07-08), p. 33-34.

13.XI.2013 г.