

<http://www.kommersant.ru/>.

22. Хвостик Е. Крупные сделки поддержали глобальный рынок M&A [Электронный ресурс] / Е. Хвостик // Коммерсантъ. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ru/doc/2375205?isSearch=True>

23. Бондарь И. Реструктуризация предприятий: сущность и технология / И. Бондарь, В. Чинчикеев // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bg-is.com/index.php/Korporativnyy-sektor/2010-07-14-17-20-07.html>

24. Покропивный С.Ф. Экономика предприятия: Учебник / С. Ф. Покропивный. — Пер. с укр. 2-го перераб. и доп. изд. — К.: КНЭУ, 2002.

25. Акулов В.Б. Теория организации: учебное пособие / В.Б. Акулов, М.Н. Рудаков. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2002.

26. Ницаева О.В. Реструктуризация как инструмент повышения конкурентоспособности промышленного предприятия / О.В. Ницаева // Проблемы современной экономики, N 3 (23), 2007.

УДК 001.51

## УСТОЙЧИВОСТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ С УЧЕТОМ СИНЕРГЕТИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА

**Христиановский В.В.**, профессор кафедры математики и математических методов в экономике Донецкого национального университета

**Щербина В.П.**, доцент кафедры математики и математических методов в экономике Донецкого национального университета

**Христіановський В.В., Щербина В.П. Стійкість функціонування інтегрованих систем з урахуванням синергетичного ефекту.**

В роботі розглядаються проблеми стійкості ринкових відносин за допомогою моделей нелінійних диференціальних рівнянь, які розкривають внутрішній механізм явища синергії при злитті і поглинанні компаній, фірм, підприємств. Використання диференціальних рівнянь для аналізу динаміки в економічних моделях пов'язане з ідеєю стійкості законів природи, користуючись знанням яких можна було б однозначно передбачати майбутнє. Диференціальні рівняння з функцією часу дозволяють оперувати цим параметром. Досліджено моделі при успішному розвитку об'єднання і при свободі зовнішніх дій наданих лише об'єднанню. Моделі дозволяють робити передбачення для розрахунку ефекту синергії, аналізувати стійкість функціонування об'єднаних структур.

**Ключові слова:** злиття підприємств, поглинання підприємств, модель, стійкість, синергія.

**Христиановский В.В., Щербина В.П. Устойчивость функционирования интегрированных систем с учетом синергетического эффекта.**

В работе рассматриваются проблемы устойчивости рыночных отношений с помощью моделей нелинейных дифференциальных уравнений, которые вскрывают внутренний механизм явления синергии при слиянии и поглощении компаний, фирм, предприятий. Использование дифференциальных уравнений для анализа динамики в экономических моделях сопряжено с идеей устойчивости законов природы, пользуясь знанием которых можно было бы однозначно предсказывать будущее. Дифференциальные уравнения с функцией во времени позволяют оперировать этим параметром. Исследовано модели при успешно развивающемся объединении и при свободе внешних действий предоставляемых только объединению. Модели позволяют делать предсказания для расчета эффекта синергии, анализировать устойчивость функционирования объединенных структур.

**Ключевые слова:** слияние предприятий, поглощение предприятий, модель, устойчивость, синергия.

**Khristianovskyy V., Shcherbina V. The stability of operation of integrated systems with the synergetic effect.**

There are considered the problems of stability of market relations with models of nonlinear differential equations that reveal the inner mechanism of the phenomenon of synergy to merger and acquisition of companies, firms and enterprises. The use of the differential equations for the analysis of dynamics in economic models is associated with the idea of sustainability of the laws of nature, using the knowledge of which it is possible to unambiguously predict the future. Differential equations with a function of time can operate this parameter. Studied models in successfully developing the Association and freedom of external actions provided report only to the Association. Models allow us to make predictions for the calculation of the reaction synergies, to analyze the stability of functioning of the unified structure of the tour.

**Keywords:** merger and takeover of enterprises, model, stability, synergy.

Постановка проблемы. В условиях неустойчивого состояния экономики Украины необходимой предпосылкой ее дальнейшего эффективного развития являются интеграционные процессы. Увеличение жизненного цикла экономических систем (компаний, фирм, предприятий), повышение их роли в производстве необходимой для общества продукции, связано с качественным управлением, адаптацией систем к постоянно изменяющейся внешней среде. Активным инструментом в этом плане служат сделки по слиянию и поглощению.

Современное состояние развития национальной экономики уже невозможно представить без происходящих в ней процессов слияния и поглощения компаний, фирм, предприятий. Дискуссии о формах консолидации активов, концентрации капитала, их влияния на конкурентоспособность интегрированных структур не теряют своей актуальности.

Развитый рынок характеризуется интенсивными процессами поглощения или слияния капитала. Свободное передвижение капитала предполагает наличие процессов, результатом которых является рост эффективности использования ресурсов. Все сделки по слиянию и поглощению возможны только тогда, когда заинтересованные стороны видят для себя выгоду. С точки зрения участников сделки выгода заключается в приросте возможностей вновь создаваемой структуры по сравнению с отдельной капитализацией ее составляющих. Такой прирост возможностей (ресурсов) называют эффектом синергии, который понимают как согласованное, взаимно усиливающее действие двух или нескольких подсистем, в результате чего объединенная система производит больший эффект, нежели ее подсистемы в отдельности. Обе стороны должны быть заинтересованными в успешности слияния, если этот процесс будет увеличивать ресурсы объединения.

В работе [1] подробно разобраны сущностные понятия слияния и поглощения и произведена классификация их типов. В работе [2] изложен метод моделирования и анализа процессов слияния и поглощения участников рыночных отношений.

В представленной работе мы рассмотрим качественный анализ процессов слияния при успешно развивающемся объединении двух предприятий. Для этого вначале приведем возможную графическую интерпретацию рассматриваемых рыночных отношений при объединении двух структурных единиц и построим соответствующую полученному графу математическую модель. Далее будем анализировать решения построенных моделей дифференциальных уравнений на их устойчивость. Под ресурсами будем подразумевать результат различных видов контактов участников организационных структур между собой и с внешней средой. В частности, такими ресурсами может быть обмен: материальными, трудовыми, денежными, интеллектуальными, информационными и другими ресурсами научно-технической, производственной и коммерческой деятельности предприятий в условиях рыночных отношений.

При построении графов обозначим участников рыночных взаимодействий и результат их объединения прямоугольниками. Стрелками укажем направления перехода энергии (в данном случае ресурсов) от одного участника к другому и к системе, образующейся в результате объединения. Силу взаимодействия между участниками рыночных отношений будут отражать билинейные члены и параметры системы дифференциальных уравнений.

Поведение систем, функционирующих сначала автономно, а затем в объединении, по аналогии с исследованиями в биологии [3] будем определять с помощью условий автотрофности (развития) и гетеротрофности (убывания). Развитие участника будет отражаться стрелкой, входящей в систему, а убывание – выходящей. Под условиями развития системы будем подразумевать приобретение ресурсов в результате контактов между собой и с внешней средой или увеличение ресурсов каким-либо другим образом. Под убыванием будем подразумевать процесс уменьшения количества ресурсов. Условия уменьшения ресурсов будут отражать их активное использование или количественное изменение при передаче в другие системы (партнеру, или во внешнюю среду). Параметры модели будут отражать величину передачи и восприятия части ресурсов от одного структурного подразделения модели к другому.

Автономных участников рыночных отношений обозначим, как  $X$  и  $Y$ , а их объединение  $Z$ . Количественную меру функционирующих в строящейся системе ресурсов обозначим соответственно малыми буквами  $x, y, z$ . Анализ ситуаций объединенных систем будем проводить по методике, описанной нами в работах [4,5,6].

Рассмотрим ситуацию, когда объединяются предприятия, которые развиваются успешно самостоятельно, но они хотят увеличить эффективность функционирования за счет получения синергетического эффекта. Это означает, что все участники сотрудничают между собой и внешней средой для повышения эффективности, то есть активно обмениваются ресурсами. Такая ситуация моделируется графом, изображенным на рис. 1.

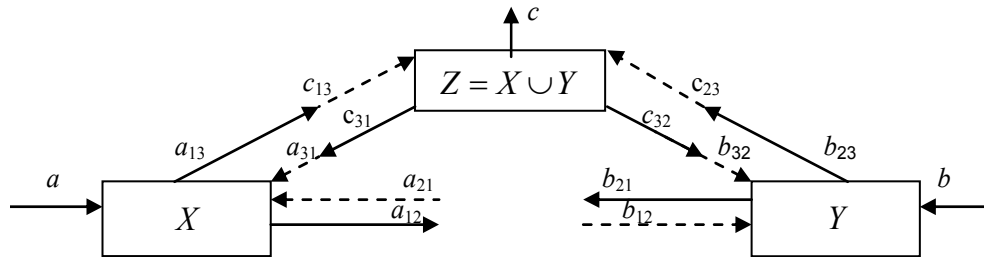


Рис. 1. Взаимодействие систем при успешно развивающемся объединении

При обмене ресурсами участники рыночных отношений могут терять часть ресурсов (тратить непроизводительно). Такая ситуация на графе характеризуется разорванной стрелкой с указанием параметров, отражающих объемы приобретения или убытия ресурсов. На графе индексы параметров ресурсов модели изображается таким образом: первый индекс определяет автотрофного участника, а второй – гетеротрофного, т.е. они определяют направление от кого и куда переходит ресурс, передача ресурсов. Важным элементом рассматриваемой ситуации является тот факт, что с внешней средой может контактировать только объединение. Этот момент отражает основную цель ситуации, т.к. он должен определять синергетический эффект. Учитывая условия мемаркетингового менеджмента можно утверждать, что  $c \gg a + b$ , т.е. обмен с внешней средой должен давать отрицательный результат после объединения систем за счет синергетического эффекта.

Потери ресурсов при их передаче является неизбежным. В модели эта ситуация отражается разными весовыми значениями параметров, находящихся на одной стрелке, т.е. они отражают условия:  $a_{12} \geq b_{12}$ ,  $b_{21} \geq a_{21}$ ,  $a_{13} \geq c_{13}$ ,  $c_{31} \geq a_{31}$ ,  $b_{23} \geq c_{23}$ ,  $c_{32} \geq b_{32}$ . Возможные потери в объединенной структуре должны компенсироваться за счет синергетического эффекта. Указанные особенности отражаются в математической модели разным учетом параметров в дифференциальных уравнениях.

Математическая модель, соответствующая ситуации, изображенной графом на рис. 1 будет иметь следующий вид:

$$\begin{cases} \dot{x} = ax + a_{21}xy - a_{12}xy + a_{31}xz - a_{13}xz, \\ \dot{y} = by + b_{12}xy - b_{21}xy + b_{32}yz - b_{23}yz, \\ \dot{z} = -cz + c_{13}xz - c_{31}xz + c_{23}yz - c_{32}yz. \end{cases} \quad (1)$$

Проведя агрегацию параметров по однотипности рыночных отношений с учетом вышеописанных особенностей получим:

$$\begin{cases} \dot{x} = ax - (a_{12} - a_{21})xy + (a_{31} - a_{13})xz, \\ \dot{y} = by - (b_{21} - b_{12})xy + (b_{32} - b_{23})yz, \\ \dot{z} = -cz + (c_{13} - c_{31})xz + (c_{23} - c_{32})yz. \end{cases}$$

Для упрощения записи модели введем новые обозначения:

$$\begin{aligned} m_{12} &= a_{12} - a_{21}, & m_{31} &= a_{31} - a_{13}; \\ n_{21} &= b_{21} - b_{12}, & n_{32} &= b_{32} - b_{23}; \\ s_{13} &= c_{13} - c_{31}, & s_{23} &= c_{23} - c_{32}. \end{aligned}$$

После соответствующих преобразований модель (1) запишется в виде:

$$\begin{cases} \dot{x} = ax - m_{12}xy + m_{31}xz, \\ \dot{y} = by - n_{21}xy + n_{32}yz, \\ \dot{z} = -cz + s_{13}xz + s_{23}yz. \end{cases} \quad (2)$$

Рассмотрим экономическую ситуацию с положительными параметрами модели (2), что означает такое использование и перераспределение ресурсов объединенной системы, которое может дать синергетический эффект.

После замены переменных

$$t = \frac{\tau}{a}, \quad x = \frac{b}{n_{21}}u, \quad y = \frac{a}{m_{12}}v, \quad z = \frac{b}{n_{32}}w$$

систему (2) можно записать в виде:

$$\begin{cases} \dot{u} = u(1 - v + \beta w), \\ \dot{v} = -\gamma_1 v(-1 + u - w), \\ \dot{w} = -\gamma_2 w(\alpha - \delta u - v), \end{cases} \quad (3)$$

где:  $\alpha = \frac{c}{a} \cdot \frac{m_{12}}{s_{23}}$ ,  $\beta = \frac{b}{a} \cdot \frac{m_{31}}{n_{32}}$ ,  $\delta = \frac{b}{a} \cdot \frac{m_{12}}{s_{23}} \cdot \frac{s_{13}}{n_{21}}$ .

Система (3) имеет три стационарные точки: две тривиальных  $O(0;0;0)$ ,  $N(1;1;0)$  и одну значимую с действительными координатами, которые можно записать в виде:

$$A\left(\frac{\alpha + \beta - 1}{\beta + \delta}; \frac{\alpha\beta - \delta\beta + \delta}{\beta + \delta}; \frac{\alpha - \delta - 1}{\beta + \delta}\right) = A(u^*; v^*; w^*).$$

Рассмотрим устойчивость объединения в точке  $A$ . Ограничивающими условиями для этой точки будут:

$$\begin{cases} \alpha + \beta \geq 1, \\ \alpha\beta + \delta \geq \delta\beta, \\ \alpha \geq \delta + 1, \\ \beta + \delta \neq 0. \end{cases} \quad (4)$$

Решая систему уравнений (4) получаем:

$$\alpha \geq \delta + 1. \quad (5)$$

Поведение системы (3) определяется корнями характеристического уравнения

$$\lambda^3 - (\gamma_1\gamma_2 v^* w^* + \gamma_1 u^* v^* + \beta\delta\gamma_2 u^* w^*) \lambda + (\gamma_1\gamma_2 \delta + \gamma_1\gamma_2 \beta) u^* v^* w^* = 0. \quad (6)$$

Обозначим

$$p = -(\gamma_1\gamma_2 v^* w^* + \gamma_1 u^* v^* + \beta\delta\gamma_2 u^* w^*), \quad q = (\gamma_1\gamma_2 \delta + \gamma_1\gamma_2 \beta) u^* v^* w^*.$$

Тогда

$$\lambda^3 + p\lambda + q = 0. \quad (7)$$

Решения кубического уравнения (7) будут зависеть от знака величины

$$Q = \left(\frac{p}{3}\right)^3 + \left(\frac{q}{2}\right)^2. \quad (8)$$

Если  $Q > 0$ , то уравнение (7) имеет один действительный корень и два сопряженных комплексных корня. Если  $Q < 0$ , то уравнение (7) имеет три действительных корня, а при  $Q = 0$  – один однократный действительный корень и два двукратных. Если  $p = q = 0$ , то уравнение (7) имеет один трехкратный действительный положительный корень.

Из анализа значений величины  $Q$  можно сделать следующий экономический вывод. Системы, объединенные между собой как показано на графе (рис. 1), имеют неустойчивое развитие, которое зависит от выполнения условия (5). Неустойчивость в точке  $A$  объясняется наличием положительных корней в условии (7). При выполнении условия (5) увеличивается мощность объединенной системы, вызванная синергетическим эффектом, однако такое объединение ведет себя неустойчиво. Условие (5) определяет границы, при выполнении которых наблюдается синергетический эффект объединенной структуры.

Проанализируем еще одну ситуацию, когда свобода внешних действий предоставляется только объединению  $Z$ , а предприятия  $X$  и  $Y$  напрямую между собой не взаимодействуют. В этом случае граф взаимодействия представим в виде рис. 2:

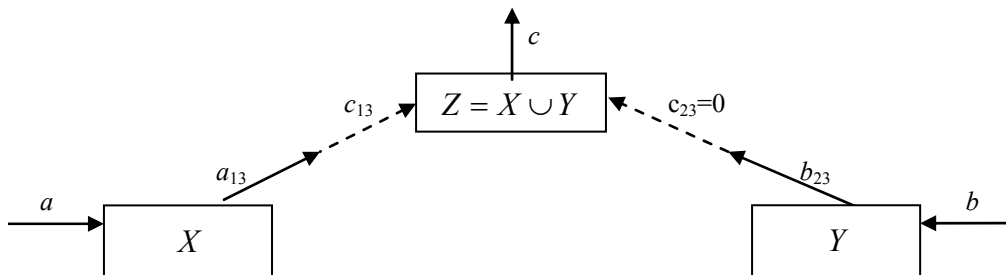


Рис. 2. Свобода внешних действий предоставляется только объединению

Система, соответствующая этому графу, запишется следующим образом:

$$\begin{cases} \dot{x} = ax^2 - a_{13}xz, \\ \dot{y} = by^2 - b_{23}yz, \\ \dot{z} = -cz + c_{13}xz. \end{cases} \quad (9)$$

Эта модель соответствует ситуации, при которой участник  $Y$  производит продукцию невостребованную объединением.

Стационарными точками системы (9) являются:

$$O(0;0;0); A\left(\frac{c}{c_{13}}; \frac{ac}{b} \cdot \frac{b_{23}}{c_{13}a_{13}}; \frac{ac}{c_{13}a_{13}}\right).$$

Корни характеристического уравнения при анализе в точке устойчивости в точке  $A$  будут:

$$\lambda_1 = \frac{acb_{23}}{c_{13}a_{13}}; \lambda_{2,3} = \frac{c}{2c_{13}}\left(a \pm \sqrt{a(a-4c_{13})}\right).$$

Проанализируем полученную ситуацию.

Если  $a \geq 4c_{13}$ , то имеется три действительных положительных корня. Это означает, что система ведет себя неустойчиво, хотя все участники в отдельности развиваются достаточно успешно. Им объединяться не следует.

Если  $a < 4c_{13}$ , то имеются два комплексных сопряженных корня с положительными действительными частями. Это означает, что система производит колебательные нарастающие движения, что свидетельствует об ее эффективном развитии. Объединение в этом случае дает синергетический эффект и предприятия могут объединяться. С экономической точки зрения это означает, что прирост ресурсов предприятия  $X$  из внешней среды должен быть в 4 раза больше ресурсов, отдаваемых этим предприятием в объединении. Это значит, что предприятие само развивается успешно, и оно может выделять четвертую часть своих ресурсов для объединения с ресурсами предприятия  $Y$ . К сожалению, такое объединение (слияние) со временем заканчивается поглощением предприятием  $X$  предприятия  $Y$ , так как предприятие  $Y$  работает непроизводительно.

С помощью рассмотренных моделей можно проследить динамику изменения ресурсов объединяющихся систем, просчитать синергию слияния. Это может выражаться, например, в более масштабной деятельности или оптимизации условий выполнения функций укрупненным банком, если в качестве элементов объединяющейся системы выступают финансовые учреждения. Однако в значительном числе случаев процесс слияний и поглощений, ориентированный на ожидание проявления синергетических эффектов, терпит неудачу. Отрицательные последствия могут затронуть интересы государства, основных собственников и акционеров организации. Возможна также неверная оценка будущей настройки деятельности объединенного предприятия. Предлагаемый подход позволяет теоретически обосновать будущий результат и сделать в результате анализа правильные выводы.

Представленный подход к анализу ситуаций при процессе слияния и поглощения систем дает в руки менеджерам по развитию предприятий аппарат, позволяющий предварительно оценивать эффект от принимаемых решений, так как объединение систем – это очень сложный и дорогостоящий акт и любой просчет в этом сложном процессе может привести к достаточно непроизводительным тратам ресурсов.

Список источников:

1. Христиановский В.В., Ванжега Р.В. Сущность и классификация типов понятий слияния и поглощения в корпоративном менеджменте Украины // Научный журнал. Вісник Хмельницького університету. Економічні науки. Том 3, 21, 2013. ст. 109-119.
2. Христиановский В.В., Щербина В.П. Построение и анализ устойчивости синергетических моделей кооперации участников рыночных отношений // Модели оценки, анализа и прогнозирования социально-экономических систем. Харьков: ИД «ИНЖЕК», 2010. С. 154-171.
3. Базыкин А.Д. Математическая биофизика взаимодействующих популяций. М.: Наука, 1985. 181 с.
4. Христиановский В.В., Щербина В.П. Ситуационная модель взаимодействия конкурирующих производителей продукции на рынке товаров и услуг // Бизнесинформ. 2010. №4(3). С. 82-87.
5. Христиановский В.В., Щербина В.П. Устойчивость рыночных отношений в организационных структурах // Вестник Донецкого национального университета, серия В «Экономика и право». 2011. № 2. С. 236-246.
6. Христиановский В.В., Щербина В.П. Анализ применения методов нелинейной динамики в экономике // Макроекономічна політика в Україні. Проблеми науки та практики. Харків: ВД «Інжек», 2007. С. 207-224.

УДК 65.012.8:338.2

## АДАПТАЦІЯ ДО УМОВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА

Черняк Г.М., асистент кафедри менеджменту НТУУ «Київський політехнічний інститут»

### Черняк Г.М. Адаптація до умов зовнішнього середовища як інструмент забезпечення економічної безпеки підприємства

В даній статті розглянуто основні характеристики адаптації підприємства до умов зовнішнього середовища, досліджено теоретичне підґрунтя економічної безпеки. Автором сформульовано власне визначення адаптації, під якою розуміється інструмент забезпечення економічної безпеки підприємства, що дозволяє своєчасно усувати внутрішні та зовнішні загрози шляхом проведення послідовних цілеспрямованих змін в діяльності підприємства. Визначено, що структурно процес адаптації підприємства складається з двох елементів: адаптивної реакції підприємства і безпосередньо адаптації. Адаптація підприємства як інструмент і спосіб забезпечення економічної безпеки представляє собою багатоступеневий процес. Визначено, що без проведення адаптаційних заходів підприємство не може вчасно реагувати на зміни середовища, внаслідок чого стає вразливим до внутрішніх та зовнішніх загроз.

**Ключові слова:** адаптація, економічна безпека, зміни, зовнішнє середовище, адаптивна реакція.

### Черняк А. М. Адаптация к условиям внешней среды как инструмент обеспечения экономической безопасности предприятия

В данной статье рассмотрены основные характеристики адаптации предприятия к условиям внешней среды, исследованы теоретические основы экономической безопасности. Автором сформулированы собственное определение адаптации, под которой понимается инструмент обеспечения экономической безопасности предприятия, позволяет своевременно устранять внутренние и внешние угрозы путем проведения последовательных целенаправленных изменений в деятельности предприятия. Определено, что структурно процесс адаптации предприятия состоит из двух элементов: адаптивной реакции предприятия и непосредственно адаптации. Адаптация предприятия как инструмент и способ обеспечения экономической безопасности представляет собой многоступенчатый процесс. Определено, что без проведения адаптационных мероприятий предприятие не может своевременно реагировать на изменения среды, в результате чего становится уязвимым к внутренним и внешним угрозам.

**Ключевые слова:** адаптация, экономическая безопасность, изменения, внешняя среда, адаптивная реакция.