

МОДЕЛЮВАННЯ СИНЕРГЕТИЧНИХ ЕФЕКТІВ У РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ

СТЕПАНЕНКО О. П.

УДК 330.4: 336

Степаненко О. П. Моделювання синергетичних ефектів у розвитку банківської системи

У статті досліджуються процеси функціонування та розвитку банківської системи в сучасних умовах. Розглядаються питання корпоративної взаємодії в банківському секторі, а також будується модель узгодженої взаємодії між структурними елементами банківської системи (БС) і визначаються умови виникнення синергетичних ефектів у банківській системі. Отримані результати доводять доцільність розвитку та підтримки функціонування корпоративної інфраструктури БС, дозволяють підвищити вигоди окремих елементів БС, оцінити синергетичні ефекти у розвитку БС і, як наслідок, підвищити ефективність функціонування БС у цілому. Оскільки підвищення ефективності функціонування БС позитивно впливає на економіку країни, перспективними напрямками є дослідження процесів взаємодії елементів корпоративної інфраструктури БС із зовнішнім середовищем і встановлення можливості застосування принципів корпоративної взаємодії та виникнення синергетичних ефектів у таких процесах.

Ключові слова: банківська система, банк, корпоративна інфраструктура, корпоративна взаємодія, модель, синергетичний ефект.

Формул: 4. **Бібл.:** 20.

Степаненко Ольга Петрівна – кандидат економічних наук, Київський національний економічний університет ім. В. Гетьмана (пр. Перемоги, 54/1, Київ, 03068, Україна)

E-mail: olga_stepanenko@E-mail.ua

УДК 330.4: 336

Степаненко О. П. Моделирование синергетических эффектов в развитии банковской системы

В статье исследуются процессы функционирования и развития банковской системы в современных условиях. Рассматриваются вопросы корпоративного взаимодействия в банковском секторе, а также строится модель согласованного взаимодействия между структурными элементами банковской системы (БС) и определяются условия возникновения синергетических эффектов в банковской системе. Полученные результаты доказывают целесообразность развития и поддержки функционирования корпоративной инфраструктуры БС, позволяют повысить выгоды отдельных элементов БС, оценить синергетические эффекты в развитии БС и, как следствие, повысить эффективность функционирования БС в целом. Поскольку повышение эффективности функционирования БС положительно влияет на экономику страны, перспективными направлениями являются исследования процессов взаимодействия элементов корпоративной инфраструктуры БС с внешней средой, а также установление возможности применения принципов корпоративного взаимодействия и возникновения синергетических эффектов в таких процессах.

Ключевые слова: банковская система, банк, корпоративная инфраструктура, корпоративное взаимодействие, модель, синергетический эффект.

Формул: 4. **Библ.:** 20.

Степаненко Ольга Петровна – кандидат экономических наук, Киевский национальный экономический университет им. В. Гетьмана (пр. Победы, 54/1, Киев, 03068, Украина)

E-mail: olga_stepanenko@E-mail.ua

UDC 330.4: 336

Stepanenko O. P. Modelling Synergetic Effects in Development of the Banking System

The article studies the processes of functioning and development of the banking system under modern conditions. It considers issues of corporate interaction in the banking sector and also builds a model of co-ordinated interaction between the structural elements of the banking system and identifies conditions of appearance of synergetic effects in the banking system. The obtained results prove expediency of development and support of functioning of the corporate infrastructure of the banking system, allow increase of profit of individual elements of the banking system, assess synergetic effects in development of the banking system and, as a result, increase of effectiveness of functioning of the banking system in general. Since increase of effectiveness of functioning of the banking system positively influences economies of the countries, the prospective directions are studies of the processes of interaction of elements of corporate infrastructure of the banking system with external environment and also establishment of a possibility of applying principles of corporate interaction and appearance of synergetic effects in such processes.

Key words: banking system, bank, corporate infrastructure, corporate interaction, model, synergetic effect.

Formulae: 4. **Bibl.:** 20.

Stepanenko Olga P. – Candidate of Sciences (Economics), Kyiv National Economic University named after. V. Getman (pr. Peremogy, 54/1, Kyiv, 03068, Ukraine)

E-mail: olga_stepanenko@E-mail.ua

Дослідження сучасних тенденцій функціонування та розвитку банківських систем світу демонструє нелінійну динаміку та хаотичність процесів, що в них відбуваються. Тому для визначення механізмів ефективного функціонування та розвитку банківських систем і проведення модельних експериментів необхідно застосувати принципово нові інноваційні підходи, в основі яких лежить еволюційно-синергетична парадигма.

Синергетика – це наука про самоорганізацію в нерівноважних відкритих нелінійних дисипативних системах реального світу, до яких належать і банківські системи. При цьому під самоорганізацією розуміється певний фазовий перехід – стрибкоподібна зміна внутрішніх властивостей системи при незмінних зовнішніх параметрах.

Незважаючи на певну кількість фундаментальних робіт із синергетики [1 – 3], прикладних досліджень, що базуються на системно-синергетичному підході [4 – 9], а також окремі роботи науковців, які формують синергетичну концепцію розвитку банківських систем [10 – 13], на сьогодні ще не розроблено цілісної методології побудови та використання синергетичних моделей функціонування та розвитку банківських систем.

Банківська система (БС), яка являє собою сукупність різних видів національних банків і кредитних установ, що діють в рамках загального грошово-кредитного механізму, на відміну від інших систем, що розвиваються еволюційним шляхом, коли до однієї центральної одиниці додаються залежні структури, які приймають її

правила та принципи, має певні особливості, оскільки банки, які входять до складу БС, є достатньо різноманітними за методами управління, напрямками діяльності, цілями розвитку. Тому одними з основних умов забезпечення ефективного розвитку БС є впровадження методів корпоративного управління, розбудова єдиної корпоративної інфраструктури БС, що буде забезпечувати додаткову ефективність функціонування БС, яка є більшою за суму результатів діяльності окремих структурних елементів БС, тобто виникнення синергетичних ефектів [14]. Таким чином, виявляється необхідним дослідження процесів корпоративної взаємодії структурних елементів у банківському секторі та побудови відповідних економіко-математичних моделей для визначення умов виникнення синергетичних ефектів у БС.

Отже, питання дослідження процесів функціонування та розвитку банківських систем і їхніх структурних елементів, моделювання процесів корпоративної взаємодії останніх і визначення умов виникнення синергетичних ефектів є актуальними та потребують свого вирішення.

Проблеми, що розглядаються в статті, мають комплексний характер. З одного боку, вони пов'язані з розвитком синергетики та дослідженням процесів синергетичного розвитку. Цим питанням присвячені роботи таких учених, як Г. Хакен [1], І. Пригожин [2], О. Князевої, С. Курдюмов [3], В. Вітлінський [4], А. Матвійчук [5] та інших.

З іншого боку, зміни, що відбуваються в усіх сферах економічної діяльності, у тому числі й у банківській сфері, відбуваються під впливом світо-системних процесів, що зумовлюють виникнення синергетичних ефектів. Ці питання знайшли відображення в роботах таких учених, як І. Поспелов [6], Г. Малинецький [6], Д. Чернавський [7], Т. Клебанова [8] та інших.

Аналіз останніх публікацій щодо визначення механізмів ефективного розвитку БС з використанням еволюційно-синергетичної методології свідчить, що на сьогодні є розробленими лише окремі питання підтримки процесів функціонування БС, які стосуються управління ризиками банківської діяльності, інноваційного розвитку БС, визначення ефективності функціонування БС [10 – 13]. Разом із тим, сучасні реалії потребують дослідження синергетичних ефектів у БС і побудови відповідних економіко-математичних моделей.

Метою роботи є розроблення моделі корпоративної взаємодії банків для дослідження умов появи синергетичних ефектів у розвитку БС.

Відповідно до мети в даній роботі послідовно вирішувались такі дослідницькі завдання: дослідження особливостей корпоративної взаємодії в банківському секторі, розроблення економіко-математичних моделей корпоративної взаємодії структурних елементів БС, визначення умов виникнення синергетичних ефектів у БС.

Практика корпоративного управління в банках має важливе значення для забезпечення належної та безперебійної роботи як окремих банків, так і банківського сектора в цілому. Фахівці стверджують, що банкрутство банку може призвести до виник-

нення системних ризиків і матиме серйозні негативні наслідки для вкладників, інших зацікавлених сторін та економіки в цілому. Водночас грамотно розроблена політика погодженої взаємодії в банківській сфері, ефективно підтримувані процеси корпоративного управління в банках і кредитних організаціях позитивно позначаються на результатах роботи як самих банків, так і банківської системи в цілому, і, як наслідок, всієї економіки держави [15, 16].

Слід зазначити, що відсутність розвиненої корпоративної інфраструктури БС і регламентованих процесів корпоративної взаємодії між елементами БС можуть призвести до виникнення некерованих процесів, які здатні переростати в кризи, що було продемонстровано банківськими системами практично всіх країн у 2007 – 2010 рр. [17].

Корпоративна інфраструктура БС являє собою сукупність структурних елементів БС, що здійснюють управління, або центрів управління (для БС України ними будуть НБУ, акціонери, ради директорів, виконавчі органи банків, внутрішні структурні підрозділи банків, асоціації комерційних банків (АУБ, НАБУ) тощо), які формують необхідні умови для здійснення корпоративного управління в банках і кредитних організаціях (далі – банках) і сприяють впровадженню та реалізації принципів і стандартів корпоративного управління, а також удосконаленню корпоративних взаємовідносин у БС.

В основі корпоративної взаємодії між елементами корпоративної інфраструктури БС лежать такі принципи:

- ✦ універсальність (основні засади корпоративного управління застосовані для всіх елементів корпоративної інфраструктури БС);
- ✦ динамізм функціонування БС в цілому, її окремих елементів і взаємодії із зовнішнім середовищем;
- ✦ одноманітність побудови критерію оцінки ефективності корпоративної інфраструктури та її елементів;
- ✦ повнота, збалансованість і стійкість корпоративної інфраструктури БС;
- ✦ можливість вибору між різними варіантами корпоративних взаємовідносин;
- ✦ адаптивність змін корпоративної інфраструктури БС до змін зовнішнього середовища.

Корпоративна інфраструктура БС визначає рівень розвитку та якість функціонування БС. Не є виключенням і БС України. За останні роки у вітчизняному банківському секторі більш активно впроваджуються методи корпоративного управління в практику діяльності комерційних банків [16]. Однак, незважаючи на певний прогрес, рівень розвитку та підтримки корпоративної взаємодії між структурними елементами БС України є низьким і не відповідає світовим стандартам банківської діяльності [12].

Зазначимо, що розвиток і підтримка функціонування корпоративної інфраструктури БС є необхідним перш за все для того, щоб забезпечити реальний ефект від такого об'єднання. З цього погляду важливим є дослідження синергетичних ефектів, що виникають в корпоративних інфраструктурах.

У загальному випадку для дослідження синергетичних ефектів у корпоративній інфраструктурі БС необхідно забезпечити виконання таких дій:

- ✦ оцінювання потенціалу синергії корпоративної взаємодії за різними напрямками банківської діяльності;
- ✦ визначення можливих ефектів синергії корпоративної взаємодії елементів корпоративної інфраструктури БС;
- ✦ планування множини впливових синергетичних ефектів корпоративної взаємодії елементів корпоративної інфраструктури БС;
- ✦ формування дерева цілей щодо досягнення синергетичних ефектів корпоративної взаємодії на різних рівнях управління корпоративної інфраструктури БС;
- ✦ контроль за досягненням синергетичних ефектів у корпоративній інфраструктурі БС.

Отже, на сьогодні є вкрай необхідним розвивати та підтримувати корпоративну інфраструктуру БС, яка створює сприятливі умови для виникнення синергетичних ефектів.

Оскільки корпоративні структури характеризуються наявністю розподіленого контролю, тобто суб'єкти управління підпорядковані одночасно декільком органам управління (діяльність банків регулюється акціонерами, радами директорів, НБУ тощо) і здійснюють свою діяльність в умовах конфліктів і невизначеності, для моделювання процесів корпоративної взаємодії доцільно здійснювати за допомогою теоретико-ігрових методів [18].

Нехай $A = \{1, 2, \dots, a\}$ – множина центрів управління БС, кожен з яких здійснює управління підпорядкованими йому банками $B_i; i \in A; x_{ji} \in X_{ji}$ – дія j -го банку, підпорядкованого i -му центру управління БС (X_{ji} – підмножина скінченновимірному евклідовому простору); $x_i = \{x_{ji}\}_{j \in B_i}$ – вектор підпорядкованих i -му центру управління БС банків; $x_i = (x_{ji})_{j \in B_i; i \in A}$ – матриця дій всіх банків; $E_i(x_i)$ – прибуток, що отримує i -й центр управління БС; $r_{ji} = \{r_{ji}\}_{j \in B_i}$ – вектор витрат; $s_{ji} = \{s_{ji}\}_{j \in B_i}$ – вектор стимулювання j -го банку i -м центром управління БС.

Тоді цільова функція i -го центру управління БС являє собою різницю між доходом і сумарним стимулюванням, що надається підпорядкованими йому банками:

$$F_i(x_i) = E_i(x_i) - \sum_{j \in B_i} s_{ji}(x_{ji}), \quad i \in A, \quad \text{а цільова функція } j\text{-го банку, підпорядкованого } i\text{-му центру управління БС, визначається як різниця між стимулюванням і витратами:}$$

$$f_{ji}(x_{ji}) = s_{ji}(x_{ji}) - r_{ji}(x_{ji}), \quad j \in B_i, \quad i \in A. \quad (1)$$

Отже, маємо a дворівневих організаційних структур, в яких на верхньому рівні ієрархії знаходиться центр управління БС, а на нижньому – суб'єкти управління (банки), перед кожною з яких постає задача вибору такої системи стимулювання, яка б максимізувала цільову функцію (1).

У [19] показано, що задача вибору системи стимулювання має просте рішення – центру управління

БС достатньо використовувати компенсаторну систему стимулювання (банки при цьому отримують нульову корисність), вигравш i -го центру управління БС (значення його цільової функції) визначається як

$$Z_i = \max_{x_i} F_i(x_i) = \max_{x_i} E_i(x_i) - \sum_{j \in B_i} s_{ji}(x_{ji}), \quad i \in A,$$

а сумарна ефективність функціонування a елементів БС визначається як $Z = \sum_{i \in A} Z_i$.

Виникає задача визначення умов, за яких елементам БС (центрам управління БС і банкам) буде вигідно об'єднати свої зусилля для формування корпоративної інфраструктури БС. За умов некооперативної рівноваги розв'язання цієї задачі є тривіальним: кожен елемент БС у межах корпоративної інфраструктури має отримувати не меншу корисність, ніж у попередніх періодах [20]. Оскільки функції витрат банків є сепарабельними [19], то необхідно проаналізувати лише стратегії центрів управління БС.

Нехай i -й центр управління БС отримує прибуток від діяльності банків $e_i(x)$ $i \in A$. Розглянемо випадок, коли прибуток центрів управління БС залежить не лише від діяльності безпосередньо його банків, як було розглянуто вище, але й від діяльності банків, підпорядкованих іншим центрам управління БС.

Будемо вважати, що функції задовольняють тим самим умовам, що й функції $E_i, i \in A$. Взаємодія структурних елементів БС полягає у тому, що i -ті центри управління призначають стимулювання j -м банкам, після чого банки здійснюють вибір своїх дій.

Оскільки кожний центр управління БС в загальному випадку стимулює всі банки, цільова функція i -го центру управління БС буде мати такий вигляд:

$$G_i(x) = e_i(x) - \sum_{k \in A} \sum_{j \in B_i} s_{jki}(x_{jk}), \quad i \in A,$$

де s_{jki} – стимулювання, що надається ji -му банку k -м центром управління БС, а цільова функція j -го банку, підпорядкованого i -му центру управління БС, набуде вигляду:

$$g_{ji}(x_{ji}) = \sum_{k \in A} s_{jki}(x_{jk}) - r_{ji}(x_{ji}), \quad j \in B_i, \quad i \in A.$$

У [19] доведено, що для аналізу ефективних за Парето рівноваг Неша ігри центрів управління БС достатньо обмежитися розглядом функцій стимулювання такого виду:

$$s_{jki}(x_{ji}, y_{ji}) = \begin{cases} \lambda_{jik}, & x_{ji} = y_{ji}, \\ 0, & x_{ji} \neq y_{ji}, \end{cases} \quad \lambda_{jik} \geq 0, \quad j \in B_i, \quad i \in A. \quad (2)$$

Умова компенсації витрат банків має вигляд:

$$r_{ji}(y_{ji}) = \sum_{k \in A} \lambda_{jik}, \quad j \in B_i, \quad i \in A. \quad (3)$$

Якщо ці умови виконуються, кожен банк отримує в межах корпоративної інфраструктури корисність, яка не менша за корисність у попередньо розглянутій структурі БС, тобто для банків формування корпоративної інфраструктури БС буде вигідним. Тому доцільним є дослідження вигідності формування корпоративної інфраструктури БС для центрів управління.

Нехай існує така система платежів від центрів управління банкам, що вигаш кожного із центрів управління не менший, ніж за умови незалежної діяльності кожного з них:

$$e_i(y) - \sum_{k \in A} \sum_{j \in B_i} \lambda_{jki} \geq Z_i, \quad i \in A. \quad (4)$$

Використовуючи результати, здобуті в [20], отримуємо, що умовою того, що система стимулювання є ефективною за Парето рівновагою Неша, яка реалізує вектор дій банків, і є не пустою множиною компромісу:

$$\theta(y) = \{ \lambda_{jik} \geq 0, \quad j \in B_i, \quad i, k \in A \mid (3) \wedge (4) \}.$$

Ефективність функціонування корпоративної інфраструктури БС визначимо як максимальне значення суми цільових функцій її елементів:

$$Z^* = \max_x \sum_{j \in B} (e_i(x) - \sum_{j \in B_i} r_{ji}(x_{ji})), \quad i \in A.$$

Нехай

$$y^* = \arg \max_x \sum_{j \in B} (e_i(x) - \sum_{j \in B_i} r_{ji}(x_{ji})), \quad i \in A.$$

Тоді для того, щоб область компромісу була не пустою, необхідно і достатньо, щоб виконувалась умова: $Z^* \geq Z$.

Для доведення необхідності цього твердження припустимо, що існує вектор y , для якого $\theta(y) \neq \emptyset$. Тоді просумуємо (2) по $j \in B_i$ і підставимо в отриманий результат (2). Отримаємо $\forall x$ нерівність

$$\sum_{i \in A} (e_i(y) - \sum_{j \in B_i} r_{ji}(y_{ji})) \geq Z.$$

Оскільки права частина нерівності не залежить від y , то нерівність є справедливою й для y^* , за якого досягається максимум лівої частини даної нерівності.

Метод доведення достатності наведений в [20], де доказано, що якщо $\theta(y^*) = \emptyset$, то область компромісу є пустою.

Нехай виконується умова $Z^* \geq Z$ та $\forall y \theta(y) = \emptyset$. Тоді $\theta(y^*) = \emptyset$. Це означає, що $\forall \lambda_{jik}$, що задовольняють (4), одночасно повинні виконуватись:

$$\sum_{k \in A} \sum_{j \in B_i} r_{ji}(y_{ji}^*) > \sum_{i \in B} \sum_{k \in A} \sum_{j \in B_i} \lambda_{jki}$$

$$\text{та } \sum_{i \in B} \sum_{k \in A} \sum_{j \in B_i} \lambda_{jki} = \sum_{i \in A} (e_i(y^*) - Z_i),$$

тобто $\sum_{i \in A} e_i(y^*) - \sum_{k \in A} \sum_{j \in B_i} r_{ji}(y_{ji}^*) < \sum_{i \in A} Z_i$, що суперечить умові $Z^* \geq Z$.

Отже твердження про умови формування області компромісу щодо визначення доцільності функціонування та розвитку корпоративної інфраструктури БС доведено.

Змістовно це твердження може інтерпретуватись як наявність синергетичного ефекту в корпоративній структурі БС, тобто БС досягає більшої ефективності в умовах корпоративної організації її структури, ніж сума ефективностей її елементів.

Більше того, із доведеного вище твердження випливає, що умова $Z^* \geq Z$ є умовою вигідності функціонування та розвитку корпоративної інфраструктури БС як з погляду центрів управління, так і з погляду банків, тому вона є обґрунтуванням доцільності створення та критерієм стійкості корпоративної інфраструктури БС.

ВИСНОВКИ

З метою забезпечення ефективного розвитку банківської системи доцільним є впровадження методів корпоративного управління в практику діяльності банківських установ і створення єдиної корпоративної інфраструктури БС для підвищення ефективності функціонування як окремих банків, так і банківської систем в цілому.

При цьому особливого значення набуває створення умов для забезпечення позитивних синергетичних ефектів корпоративної взаємодії між елементами БС. Для цього потрібно розвивати та підтримувати корпоративну інфраструктуру БС, яка створює сприятливі умови для виникнення синергетичних ефектів.

Для дослідження процесів корпоративної взаємодії між елементами корпоративної інфраструктури БС і проведення модельних експериментів доцільно використовувати теоретико-ігрові моделі, оскільки корпоративна інфраструктура БС характеризуються наявністю розподіленого контролю, а банки здійснюють свою діяльність в умовах конфліктів і невизначеності.

У межах побудованих теоретико-ігрових моделей ефективність функціонування корпоративної інфраструктури БС визначається як максимальне значення суми цільових функцій її елементів, а умовами виникнення синергетичних ефектів є наявність не пустої множини компромісів корпоративної взаємодії її елементів і забезпечення умови, що максимальне значення суми цільових функцій елементів корпоративної інфраструктури БС є більшим за сумарну ефективність функціонування елементів БС.

Отримані результати доводять доцільність розвитку та підтримки функціонування корпоративної інфраструктури БС, дозволяють підвищити вигоди окремих елементів БС і оцінити синергетичні ефекти у розвитку БС і, як наслідок, підвищити ефективність функціонування БС у цілому.

Оскільки підвищення ефективності функціонування БС позитивно впливає на економіку країни, перспективними напрямками подальших досліджень є дослідження процесів взаємодії елементів корпоративної інфраструктури БС із зовнішнім середовищем і встановлення можливості застосування принципів корпоративної взаємодії та виникнення синергетичних ефектів у таких процесах. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. **Хакен Г.** Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии / Г. Хакен. – Ижевск : ИКИ, 2003. – 320 с.
2. **Пригожин И.** Определено ли будущее / И. Пригожин. – Ижевск : ИКИ, 2005. – 240 с.
3. **Князева Е. Н.** Основания синергетики: Синергетическое мировидение / Е. Н. Князева, С. П. Курдюмов. – М. : Книжный Дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 256 с.

4. Вітлінський В. В. Концепція та інструментарій нелінійної економічної динаміки на підґрунті адаптивних неперервних синергетичних моделей / В. В. Вітлінський, Ю. В. Коляда, А. Я. Махоткіна // Моделювання та інформаційні системи в економіці // Збірник наукових праць. Випуск 84. – К.: КНЕУ, 2011. – С.19 – 34.

5. Матвійчук А. В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: монографія / А. В. Матвійчук. – К.: КНЕУ, 2011. – 439 с.

6. Pospelov I. G. Equilibrium models of economics in the period of global financial crisis / I. G. Pospelov // *Econophysics and evolutionary economics*. № 54 (7). – М.: PHYS-USP, 2011. – P. 738 – 742.

7. Малинецкий Г. Г. Нелинейная динамика. Подходы, результаты, надежды / Г. Г. Малинецкий, А. Б. Потапов, А. В. Подлазов. – М.: КомКнига, 2009. – 280 с.

8. Чернавский Д. С. Синергетика и информация. Динамическая теория хаоса / Д. С. Чернавский. – М.: УРСС, 2004. – 288 с.

9. Механизмы и модели управления кризисными ситуациями: монографія / Под ред. Т. С. Клебановой. – Х.: ИД «ИНЖЕК», 2007. – 200 с.

10. Ризики, безпека, кризи і сталій розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень: монографія / Під заг. ред. проф. С. К. Рамазанова. – Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2012. – 948 с.

11. Кузнецов Б. Л. Теория синергетического рынка / Б. Л. Кузнецов, С. Б. Кузнецова. – Наб. Челны: Изд. КамПИ, 2006. – 71 с.

12. Карчева Г. Т. Ефективність функціонування та перспективи розвитку банківської системи України / Г. Т. Карчева. – К.: ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України», 2012. – 520 с.

13. Костюк А. Н. Корпоративное управление в банке: монографія / А. Н. Костюк. – Сумы: УАБД НБУ, 2008. – 332 с.

14. Степаненко О. П. Сучасні підходи до побудови системи корпоративного управління в банку / О. П. Степаненко // *Бізнес Інформ*. – Харків, 2012. – № 3 (410). – С. 198 – 202.

15. The materials of website International Finance Corporation World Bank Group [Electronic resource]. – Access mode: http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/publications_ext_content/ifc_external_publication_site/publications

16. Бюлетень корпоративного управління [Електронний рресурс]. – Режим доступу: <http://ucgi.com.ua/byuleten-korporativnogo-upravlinnya.html>

17. Конягина М. Н. Формирование корпоративной инфраструктуры банковской системы в условиях рыночной экономики / М. Н. Конягина // *Проблемы современной экономики*. – 2011. – № 2. – С. 156 – 160.

18. Крапивин В. Ф. Теоретико-игровые методы синтеза сложных систем в конфликтных ситуациях / В. Ф. Крапивин. – М.: Советское радио, 1972. – 192 с.

19. Новиков Д. А. Сетевые структуры и организационные системы / А. Д. Новиков. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 102 с.

20. Губко М. В. Теория игр в управлении организационными системами / М. В. Губко, Д. А. Новиков. – М.: Синтег, 2002. – 148 с.

REFERENCES

Khaken, G. *Tauny prirody. Sinergetika: uchenie o vzaimodystvii* [The secrets of nature. Synergetics: the doctrine of interaction]. Izhevsk: IKI, 2003.

Prigozhin, I. *Opredeleno li budushchee* [Is the future determined]. Izhevsk: IKI, 2005.

Kniazeva, E. N., and Kurdiymov, S. P. *Osnovaniia sinergetiki: Sinergeticheskoe mirovidenie* [Foundations of Synergetics: Synergistic vision of the world]. Moscow: LIBROKOM, 2010.

Vitlinskyi, V. V., Koliada, Yu. V., and Makhotkina, A. Ya. "Kontseptsii ta instrumentarii neliniinoi ekonomichnoi dynamiki na pidhrunti adaptivnykh neperervnykh synerhetychnykh modelei" [The concept and tools of nonlinear economic dynamics on the basis of continuous adaptive synergetic models]. *Modeliuvannia ta informatsiini systemy v ekonomitsi*, no. 84 (2011): 19-34.

Matviichuk, A. V. *Shtuchnyi intelekt v ekonomitsi: neironni merezhi, nechitka lohika* [Artificial Intelligence in Economics: neural networks, fuzzy logic]. Kyiv: KNEU, 2011.

Pospelov, I. G. "Equilibrium models of economics in the period of global financial crisis". *Econophysics and evolutionary economics*, no. 54 (7) (2011): 738-742.

Malinetskiy, G. G., Potapov, A. B., and Podlazov, A. V. *Nelineynaya dinamika. Podkhody, rezultaty, nadezhdy* [Nonlinear dynamics. Approaches, the results of hope]. Moscow: KomKniga, 2009.

Chernavskiy, D. S. *Sinergetika i informatsiia. Dinamicheskaya teoriia khaosa* [Synergetics and Information. Dynamic theory of chaos]. Moscow: URSS, 2004.

Mekhanyzmy y modely upravleniya kryzysnymi sytuatsiyami [Mechanisms and models of crisis management]. Kharkiv: INZhEK, 2007.

Ryzyky, bezpeka, kryzy i stalyy rozvytok v ekonomitsi: metodolohii, modeli, metody upravlinnia ta pryiniattia rishen [Risks, security, crisis and sustainable development of the economy: methodology, models, management and decision making]. Luhansk: Noulidzh, 2012.

Kuznetsov, B. L., and Kuznetsova, S. B. *Teoriia sinergeticheskogo rynku* [The theory of synergistic market]. Naberezhnye Chelny: Izd. KamPI, 2006.

Karcheva, H. T. *Efektivnist funktsionuvannia ta perspektyvy rozvytku bankivskoi systemy Ukrainy* [Efficiency of operation and prospects of the banking system of Ukraine]. Kyiv: Instytut ekonomiky ta prohozuvannia NAN Ukrainy, 2012.

Kostiuk, A. N. *Korporatyvnoe upravlenye v banke* [Corporate governance in the bank]. Sumy: UABD NBU, 2008.

Stepanenko, O. P. "Suchasni pidkhody do pobudovy systemy korporativnoho upravlinnia v banku" [Current approaches to building a system of corporate governance in the bank]. *Biznes Inform*, no. 3 (410) (2012): 198-202.

"The materials of website International Finance Corporation World Bank Group" http://www1.ifc.org/wps/wcm/connect/publications_ext_content/ifc_external_publication_site/publications

"Biuletен korporativnoho upravlinnia" [Bulletin of corporate governance]. <http://ucgi.com.ua/byuleten-korporativnogo-upravlinnya.html>

Koniagina, M. N. "Formirovaniie korporativnoy infrastruktury bankovskoy systemy v usloviakh rynochnoy ekonomiki" [Formation of the corporate infrastructure of the banking system in a market economy]. *Problemy sovremennoy ekonomiki*, no. 2 (2011): 156-160.

Krapivin, V. F. *Teoretiko-igrovye metody sinteza slozhnykh sistem v konfliktnykh situatsiyakh* [Game-theoretic methods for the synthesis of complex systems in conflict situations]. Moscow: Sovetskoe radio, 1972.

Novikov, A. D. *Setevye struktury i organizatsionnye systemy* [Network structures and organizational systems]. Moscow: IPU RAN, 2003.

Gubko, M. V., and Novikov, D. A. *Teoriia igr v upravlenii organizatsionnymi sistemami* [Game theory in the management of organizational systems]. Moscow: Sinteg, 2002.