

Наталія П. Погореленко  
**ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗ ЧАСОВИХ РЯДІВ ПОКАЗНИКІВ  
БАНКІВСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В РОЗКРИТТІ СТАБІЛЬНОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ БАНКІВСЬКОЇ СИСТЕМИ**

*У статті обґрунтовано можливість та доцільність застосування вейвлет-аналізу при розкритті стабільності функціонування банківської системи. Визначено основні етапи проведення вейвлет-аналізу з метою розкриття стабільності функціонування банківської системи. Проведено аналіз стабільності функціонування вітчизняної банківської системи на його основі. Вказано на недостатню ефективність стабільного функціонування банківської системи України та розкрито окремі фактори впливу на неї.*

*Ключові слова: депозити; кредити; банківська діяльність; часові ряди; вейвлет-аналіз.  
Форм. 3. Рис. 6. Літ. 20.*

Наталія П. Погореленко  
**ВЕЙВЛЕТ-АНАЛІЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ  
БАНКОВСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РАСКРЫТИИ  
СТАБИЛЬНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ  
БАНКОВСКОЙ СИСТЕМЫ**

*В статье обоснованы возможность и целесообразность использования вейвлет-анализа при раскрытии стабильности функционирования банковской системы. Определены основные этапы проведения вейвлет-анализа с целью раскрытия стабильности функционирования банковской системы. Проведен анализ стабильности функционирования отечественной банковской системы на его основе. Указано на недостаточную эффективность стабильного функционирования банковской системы Украины, раскрыты отдельные факторы влияния на неё.*

*Ключевые слова: депозиты; кредиты; банковская деятельность; временные ряды; вейвлет-анализ.*

Nataliya P. Pogorelenko<sup>1</sup>  
**WAVELET ANALYSIS OF TIME SERIES INDICATORS  
OF BANKING ACTIVITIES IN THE DISCLOSURE  
OF THE BANKING SYSTEM STABILITY**

*The article grounds possibility and feasibility of wavelet analysis of the stability of banking system functioning. The steps in wavelet analysis demonstrating the stability of banking system are determined. The analysis of Ukrainian banking system stability using the wavelet methodology is conducted. Low effectiveness in stable functioning of the banking system in Ukraine and the factors influencing it are demonstrated.*

*Keywords: deposits; loans; banking; time series; wavelet analysis.*

**Постановка проблеми.** Банківська система як відкрита, багатогранна та багатозначна сукупність різноманітних інституціональних одиниць єдиного кредитно-грошового ринку займає провідне місце як у формуванні фінансової системи країни, так і в економічному розвитку країни. Це визначається не лише здатністю банківської системи акумулювати вільні фінансові ресурси, перерозподіляти їх між учасниками економічних взаємовідносин, але й здатністю генерувати нові фінансові ресурси, перш за все, завдяки створенню

---

<sup>1</sup> Kharkiv Institute of Banking of the University of Banking of the National Bank of Ukraine.

умов для швидкого та безперервного обертання залучених ресурсів із можливістю їх примноження, що є прийнятним для всіх учасників такого процесу. Тобто, мова йде про те, що банківська система чинить значний вплив на всі сектори економіки, усіх учасників економічної взаємодії, є невід'ємною складовою функціонування та розвитку всіх суб'єктів господарювання, впливовим чинником гармонійного розвитку економічного життя суспільства. При цьому серед ключових умов досягнення найбільш прийняттого впливу з боку банківської системи на всіх учасників процесу економічної взаємодії слід відмітити стабільність її функціонування та сталість розвитку [2; 4]. Це й визначає актуальність обраного напрямку дослідження, його практичну значущість для подальшого розвитку вітчизняної банківської системи.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналізуючи та розкриваючи умови функціонування банківської системи, досліджуючи фактори впливу на досягнення її стабільності, застосовується ціла низка методів та підходів, які допомагають це здійснити.

Традиційно, серед множини методів аналізу банківської системи, її окремих складових елементів застосовуються різноманітні статистичні методи [3–5; 16]. Використання таких методів надає можливість дослідити як взаємну динаміку руху за різноманітними показниками окремих фінансових потоків банківської системи, так й можливі напрями подальшого розвитку банківської системи, відповідно до наявної динаміки її окремих показників, що визначають дієвість та поточний стан функціонування досліджуваної системи. При цьому ознакою такого аналізу можна назвати розкриття умов функціонування банківської системи відповідно до застосованого характеру аналізу часових рядів.

Для дослідження стабільності функціонування банківської системи також можливим є застосування більш складних методів та підходів аналізу, які базуються на проведенні порівняльного узагальнення [1], на теорії нечітких множин [15], визначенні простору фазових портретів відповідно до теорії нелінійних систем [6] тощо. Разом з цим, застосування більш складних методів та підходів теж передбачає використання в якості вхідної інформації для аналізу функціонування банківської системи різних часових рядів, які відображають динаміку окремих показників банківської діяльності.

Кожен з методів та підходів, які застосовуються для проведення такого аналізу, підкреслює окремі особливості функціональної діяльності банківської системи та розкриває умови досягнення й забезпечення її стабільності. Втім, вхідною інформацією для більшості застосовуваних методів та підходів є часові ряди. Це пов'язано з характерною особливістю часових рядів: спостереження за досліджуваним об'єктом, процесом відбувається послідовно у часі, що дозволяє врахувати взаємність окремих даних.

**Невирішені раніше частини проблеми.** Однак застосовуючи класичні методи та підходи до аналізу діяльності банківської системи, як прості так й складні, варто розуміти, що такий аналіз дозволяє, перш за все, визначати наявні тенденції досліджуваного. Поза межами аналізу залишаються можливі неявні тенденції та прихована взаємодія між окремими ознаками аналізованого часового ряду, що може позначитися на остаточному встановленні взаємності між динамікою часових рядів.

Таким чином, одним із завдань аналізу функціонування банківської системи, відповідно до значущості її впливу на різні складові об'єктів та процесів економічної взаємодії, слід визначити проведення поглибленого аналізу, який забезпечить ширше та детальніше розкриття стабільності банківської системи.

**Метою дослідження** є поглиблений аналіз наявних часових рядів щодо існуючого стану функціонування банківської системи. В якості окремих завдань дослідження можна вказати: обрання методу поглибленого дослідження наявного стану функціонування банківської системи, визначення сутності такого методу та наведення прикладу проведення аналізу.

**Основні результати дослідження.** Якщо говорити про доцільність обрання певного методу для розширеного аналізу стану функціонування банківської системи з метою розкриття її стабільності, варто зупинитися на методології вейвлет-аналізу, яка передбачає застосування вейвлет-перетворення досліджуваних часових рядів [17]. Грунтовність такого вибору визначається наступним:

по-перше, метод вейвлет-аналізу надає можливість розкрити локальні особливості досліджуваних часових рядів за рахунок декомпозиції вхідних даних на два ряди даних, один з яких визначається набором апроксимуючих коефіцієнтів, а інший – деталізуючих коефіцієнтів [8; 11]. Апроксимуючі коефіцієнти узагальнюють трендові ознаки досліджуваного часового ряду, а деталізуючі – розкривають наявні особливості досліджуваного часового ряду. Вейвлет-перетворення забезпечує визначення ієрархічної структури вхідного досліджуваного часового ряду, що розширює можливості проведення аналізу. В основі такого твердження знаходиться той факт, що інформаційні потоки, які породжуються часовими рядами, мають фрактальні властивості, що й розпізнає вейвлет-перетворення та надає можливість володіти більшою інформативністю [17]. Відтак вейвлет-перетворення доповнює характеристики вхідних часових рядів, які досліджуються;

по-друге, вейвлет-аналіз знайшов широке застосування при розкритті динаміки часових рядів, які визначають різноманітні економічні дані [9; 10; 12; 14; 19].

Для реалізації вейвлет-аналізу, перш за все, застосовується т.зв. метод кратномасштабного аналізу, який уможливує перетворення вхідного досліджуваного ряду у вигляді апроксимуючих та деталізуючих коефіцієнтів, з наступною можливістю декомпозиції таких коефіцієнтів. Якщо вхідний часовий ряд є невеликим, то зазвичай його декомпозиція на апроксимуючі та деталізуючі коефіцієнти обмежується одним рівнем розбиття вхідних даних.

Економічні дані, в т.ч. й ті, які відносяться до розкриття наявного стану банківської системи, є, як правило, дискретними. Тож для узагальнення кратномасштабного з точки зору завдання дослідження слід застосовувати дискретне вейвлет-перетворення [18].

Відповідно до дискретного вейвлет-перетворення вхідний часовий ряд  $X(t)$ , ( $t = t_1, t_2, \dots$ ) – це набір апроксимуючих та деталізуючих коефіцієнтів [8; 18]:

$$X(t) = \sum_{k=1}^{N_a} apr(N, k) \varphi_{N, k}(t) + \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^{N_j} det(j, k) \psi_{j, k}(t), \quad (1)$$

де  $apr(N, k)$  – апроксимуючі коефіцієнти рівня  $N$ ;  $det(j, k)$  – деталізуючі коефіцієнти рівня  $j$ ;  $N$  – обраний рівень максимального розкладу вхідного часового ряду;  $N_j$  – кількість деталізуючих коефіцієнтів на  $j$ -ому рівні розкладу;  $N_a$  – кількість апроксимуючих коефіцієнтів на рівні розкладу  $N$ ;  $\psi(t)$  – материнська вейвлет-функція;  $\varphi(t)$  – відповідна скейлінг-функція.

Для певного материнського вейвлету  $\psi(t)$  та відповідної до нього скейлінг-функції  $\varphi(t)$  апроксимуючі коефіцієнти  $a_X(j, k)$  та деталізуючі коефіцієнти  $d_X(j, k)$  дискретного перетворення для часового ряду  $X(t)$  можна визначити наступним чином [8; 18]:

$$a_X(j, k) = \sum_t X(t) \varphi_{j,k}(t); \quad (2)$$

$$d_X(j, k) = \sum_t X(t) \psi_{j,k}(t). \quad (3)$$

Обчислені коефіцієнти надають змогу ширше проаналізувати вхідний часовий ряд. Варто підкреслити, що апроксимуючі коефіцієнти – це низько-частотна складова вхідного часового ряду, а деталізуючі – високочастотна складова. Це дозволяє в сукупності розглядати вхідний ряд як часово-частотну сукупність даних, де відмічені коефіцієнти локалізують можливі місця неоднорідностей та перепадів вхідного часового ряду, а спеціальні методи визначають змістовність досліджуваного.

З метою деталізації вказаного розглянемо найбільш характерні фінансові потоки банківської системи, які визначаються часовим рядом даних сукупних депозитів резидентів у розрізі секторів економіки (крім депозитних корпорацій) та обсягами кредитів, наданих у розрізі секторів економіки (крім депозитних корпорацій).

На рис. 1 подано динаміку обраних для подальшого дослідження часових рядів.

Як видно з рис. 1, взаємна динаміка обсягів сукупних депозитів та наданих кредитів є в цілому досить схожою, що підтверджується значенням коефіцієнта кореляції – 0,91. Попри це, з рис. 1 також можна побачити й певні розбіжності в динаміці аналізованих рядів даних, які, на жаль, не можна одночасно відобразити при упровадженні кореляційних методів аналізу вхідних даних. Більш того, розрахунки коефіцієнту кореляції для менших інтервалів часу, де відмічається розбіжність в аналізованій динаміці даних, можуть виявитися статистично незначущими. Певною мірою це накладає свої обмеження на узагальнення наявної динаміки досліджуваних даних, а відтак, і на висновки щодо стабільності банківської системи, що розглядається.

Саме в цьому випадку й варто застосувати інші методи аналізу даних, зокрема, методологію вейвлет-аналізу. Однак, перш ніж перейдемо до розгляду методології вейвлет-аналізу на обраних для аналізу даних, вкажемо, що ми будемо використовувати лише один рівень вейвлет-перетворення вхідного часового ряду. Доцільність такого розгляду визначається як необхідністю лише доведення важливості упровадження методології вейвлет-аналізу, так й незначною довжиною аналізованого ряду (зазвичай декілька рівнів вейвлет-перетворення доцільно застосовувати для рядів даних не менше 256 відліків).



**Рис. 1. Динаміка обсягів депозитів резидентів у розрізі секторів економіки (крім депозитних корпорацій) та обсягів кредитів, наданих у розрізі секторів економіки (крім депозитних корпорацій) в період 01.2007–05.2015 у місячному обчисленні, побудовано за даними [7]**

Отже, на рис. 2 (визначено відповідно до формалізації за формулами (1)–(3) у середовищі MATLAB на підставі застосування класичного вейвлету Дебозі-1 та відповідної до нього скейлінгової функції) відображено динаміку значень апроксимуючих коефіцієнтів для обох вхідних часових рядів.

Як видно з рис. 2, динаміка апроксимуючих коефіцієнтів досліджуваних вхідних часових рядів даних повністю відповідає динаміці цих рядів (рис. 1). Це також підтверджується значенням коефіцієнта кореляції між рядами даних їх апроксимуючих коефіцієнтів на рівні 0,91. Як бачимо, апроксимуючі коефіцієнти досліджуваних вхідних часових рядів повністю наслідують динаміку самих рядів, тобто визначають та підкреслюють присутній тренд.

Поряд з цим, на рис. 3 (визначено відповідно до формалізації за формулами (1)–(3) у середовищі MATLAB на підставі застосування класичного вейвлету Дебозі-1 та відповідної до нього скейлінгової функції) відображено динаміку значень деталізуючих коефіцієнтів для обох вхідних часових рядів.

Рис. 3 демонструє, що динаміка деталізуючих коефіцієнтів різко відрізняється від динаміки самого ряду, що й підкреслює особливості вхідних часових рядів. Як видно з рис. 3, найбільший прояв таких особливостей є характерним для початкових та останніх етапів досліджуваного інтервалу часу. Водночас, значення коефіцієнта кореляції для деталізуючих коефіцієнтів досліджуваних часових рядів є значним та дорівнює 0,92. Враховуючи змістовність деталізуючих коефіцієнтів, варто звернути увагу на те, що в даному

випадку значення коефіцієнта кореляції лише підкреслює взаємну неоднорідність вхідних досліджуваних рядів даних.

значення коефіцієнтів



**Рис. 2. Динаміка апроксимуючих коефіцієнтів досліджуваних часових рядів, авторська розробка**

На рис. 4 відображено часово-частотну картину досліджуваних рядів (розраховано відповідно до визначення перехресних оцінок вейвлет-перетворення даних та їх когерентності [13; 20]). На рис. 4 помічено:

- D – дані, які відносяться до депозитів;
- K – дані, які відносяться до кредитів;
- по осі абсцис наведено шкалу часу, яка відповідає послідовності аналізованого відповідно, починаючи з 01.2007 та закінчуючи 05.2015;
- по осі ординат наведено зважену характеристику вейвлет-коефіцієнтів вхідних аналізованих рядів у часово-частотному просторі виміру;
- вздовж кожного з рисунків подано окремі стовпчики як шкалу значущості, для відображеного на рис. 4. Відповідно до такої шкали її найменші значення відповідають не суттєвим значенням відображеного на рис. 4, а найбільші значення – більш суттєвого значення відображеного на рис. 4. Окремі лінії – це локалізація проявів неоднорідностей за окремими досліджуваними часовими рядами відповідно значимості таких неоднорідностей.

З рис. 4 чітко видно, що прояви наявної особливості аналізованих даних, як це і було відмічено за даними рис. 3, спостерігаються для початкових та

останніх етапів досліджуваного інтервалу. Тож виникає питання відносно того, що може відповісти вейвлет-аналіз стосовно прояву відмічених неоднорідностей для кожного з досліджуваних часових рядів до їх взаємної динаміки. Відповіді на це запитання допомагає розкриття перехресних оцінок внаслідок застосування крос-вейвлет-аналізу [13; 20]. Такий аналіз надає можливість з'ясувати перетини у часово-частотному просторі між досліджуваними рядами даних, в яких такі ряди мають найбільше взаємне поєднання.

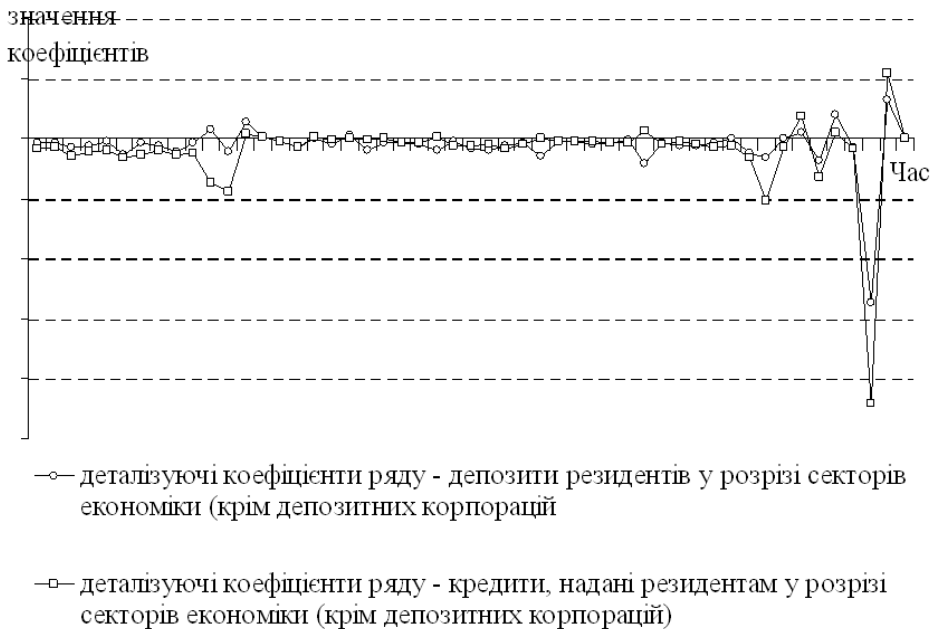


Рис. 3. Динаміка деталізуючих коефіцієнтів досліджуваних часових рядів, авторська розробка

Відповідно до методики визначення перехресних оцінок вейвлет-перетворення даних [13; 20] на рис. 5 відображено можливі перетини найбільшої загальної міцності між досліджуваними рядами та їх значимість у часово-частотному просторі. Можливі перетини найбільшої загальної міцності між досліджуваними рядами можна інтерпретувати як взаємну спорідненість в динаміці аналізованих даних вхідних часових інтервалів. Поозначення за рис. 5 відповідають позначенням на рис. 4. Додатком позначень до рис. 4 є наявність множин стрілок на рис. 5. Така множина стрілок вказує на присутню узгодженість в динаміці досліджуваних часових рядів або, інакше кажучи, наявні стрілки відображають причино-наслідкові зв'язки ведучого лагу в досліджуваних рядах. Зокрема [13; 20]:

- стрілка вправо вказує на однаковість причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах;
- стрілка вліво вказує на присутність зворотнього причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах;



- нахил стрілок – на розбалансованість причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах.

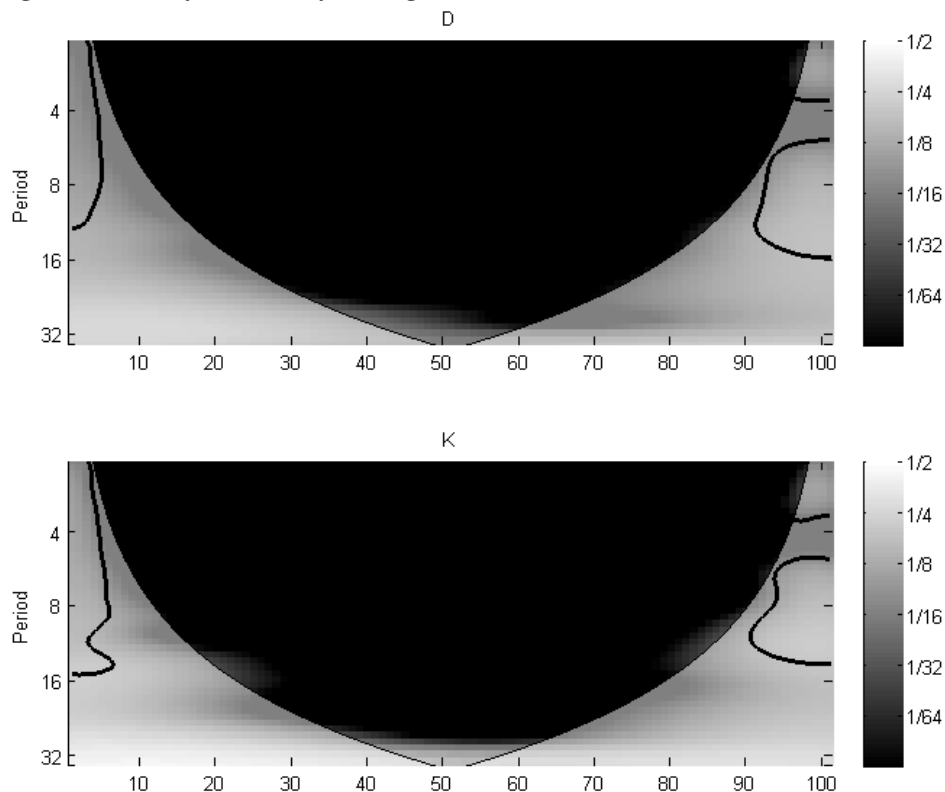


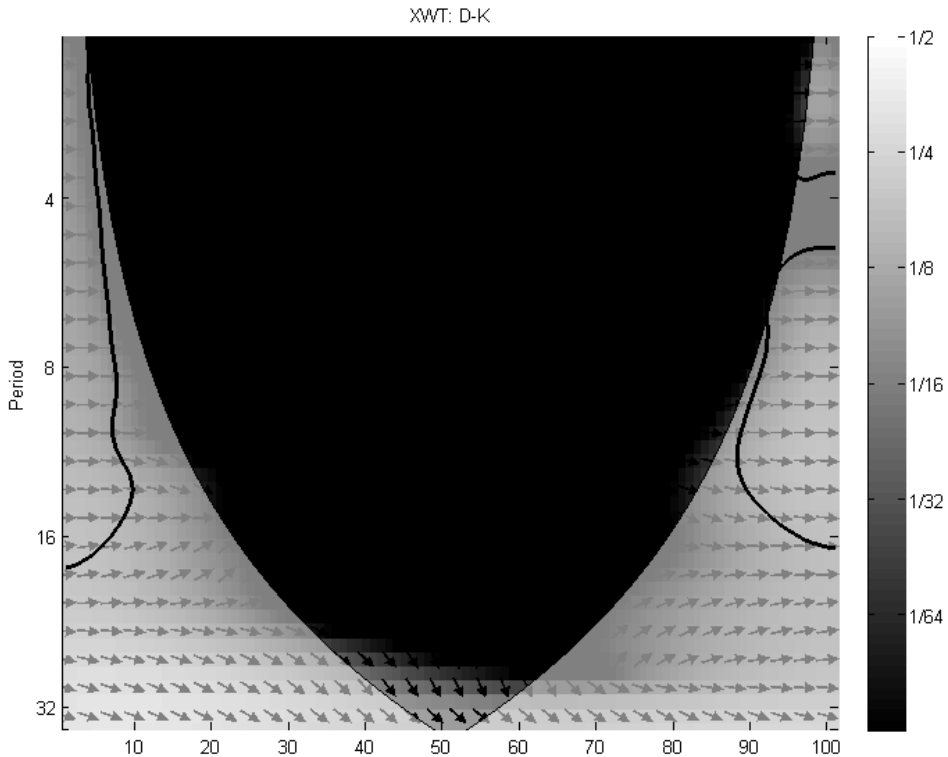
Рис. 4. Часово-частотна картина досліджуваних рядів, авторська розробка

З рис. 5 насамперед видно, що найбільша загальна міцність можливих перетинів між аналізованими рядами даних виявляється не такою значимою. При цьому такі висновки стосуються більшого періоду часу з досліджуваного його інтервалу та припадають на той час, коли прояви неоднорідностей в аналізованих рядах даних є помірними (рис. 3 та 4 у порівнянні з рис. 5). Поряд з цим причино-наслідкові зв'язки провідного лагу в досліджуваних рядах виявляються здебільшого розбалансованими, що й позначається на значущості найбільшої загальної міцності можливих перетинів між досліджуваними рядами.

Більш вагома значущість в перетинах між досліджуваними рядами даних, враховуючи рис. 5, спостерігається для початкових та останніх етапів досліджуваного інтервалу. Втім, якщо для початкових етапів з досліджуваного інтервалу взаємність аналізованої динаміки досліджуваних часових рядів є зростаючою, то для останніх етапів взаємна динаміка досліджуваних часових рядів виявляється спадною (рис. 1). До того ж, прояви причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах є більш розбалансованими наприкінці аналізованого інтервалу часу, аніж на початкових етапах такого



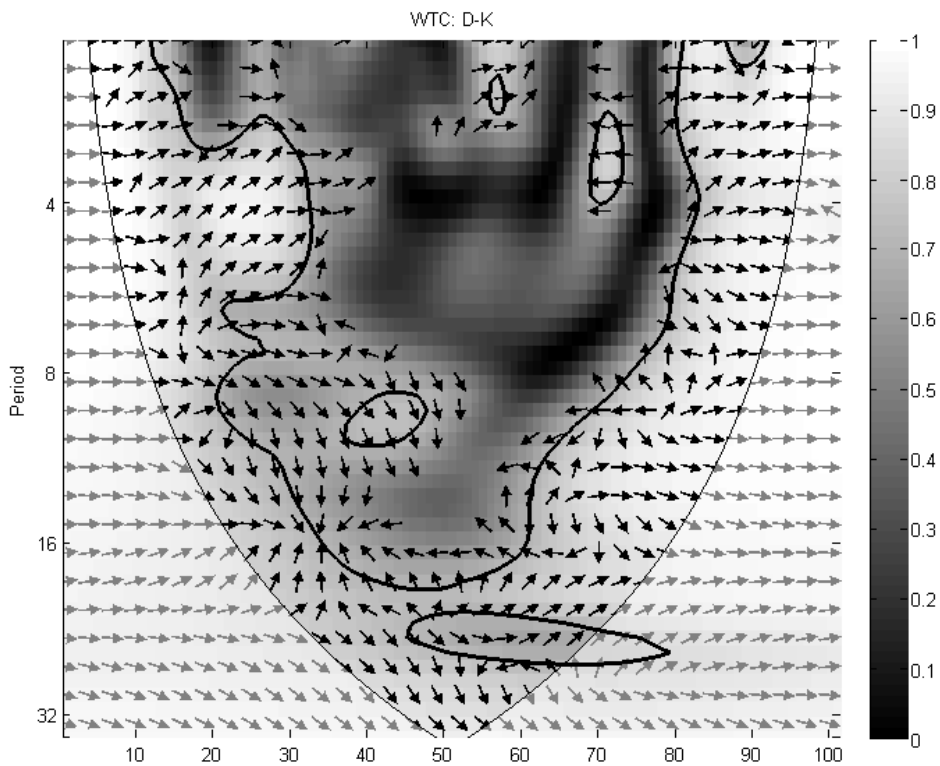
інтервалу. Відтак, можна стверджувати, що стабільність функціонування вітчизняної банківської системи протягом досліджуваного інтервалу є не надто ефективною, зважаючи на результати вейвлет-аналізу щодо розкриття взаємної динаміки вхідних часових рядів, в якості яких обрано депозити та кредити системи в цілому. Певним підтвердженням цього висновку можна вважати дані рис. 6 (позначення відповідають позначенням рис. 4–5).



**Рис. 5. Можливі перетини між досліджуваними рядами та їх значимість у часово-частотному просторі вейвлет-перетворення, авторська розробка**

На рис. 6 (обчислено та побудовано за методикою визначення перехресних оцінок вейвлет-перетворення даних [13; 20]) відображено вейвлет-когерентність аналізованих рядів даних, яка загалом визначає змінність значень кореляції між обраними для дослідження рядами. При цьому рівень такої когерентності не обов'язково відповідає найбільшій загальній міцності між рядами. Інакше кажучи, рівень когерентності між рядами може виявитися більшим, ніж наявна взаємна спорідненість в динаміці аналізованих даних вхідних часових інтервалів, які аналізуються.

З рис. 6 видно, що рівень когерентності між досліджуваними даними є вищим для початкових та останніх етапів загального часового інтервалу, який аналізуються, ніж у його середині. Тож визначення класичного значення коефіцієнта кореляції можна поставити під сумнів, як й відповідно до цього загальною збалансованість між досліджуваними вхідними рядами.



Разом з цим, для початкових етапів загального часового інтервалу характерною є більша розбалансованість причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах. Для останніх етапів загального часового інтервалу така розбалансованість є помірною. Тобто, можна вказати на те, що для початкових етапів хоча і спостерігається значна когерентність між досліджуваними даними, однак присутня розбалансованість причино-наслідкового зв'язку дозволяє констатувати недостатню узгодженість динаміки ряду даних загальних депозитів та загальних кредитів вітчизняної банківської системи.

Аналізуючи рис. 1, порівняно з рис. 6, можна вказати на зростання розриву між обсягами наданих кредитів та залучених коштів на депозитні рахунки, проявом чого був бум кредитування у період, який припадав на початкові етапи загального часового інтервалу, який досліджується. Наслідками такого процесу на фоні поширення світової фінансової кризи 2008 р. в Україні можна вважати поступове зменшення рівня когерентності між рядами даних, які розглядаються. Отже, говорити про суцільну ефективність стабільного функціонування вітчизняної банківської системи не має сенсу.

Для останніх етапів загального часового інтервалу, який аналізуються, як було вказано вище, розбалансованість між рядами даних є більш помірною. Однак така помірність відбувається на фоні або незначного (досить помірною) приросту, або перманентного зменшення як обсягів загальних депозитів,

так й загальних кредитів. Тобто, в даному випадку наслідування динаміки обсягів депозитів та кредитів є цілком спорідненим, що й визначає значущий рівень когерентності між аналізованими рядами. Проте, це також не є проявом ефективності стабільного функціонування банківської системи, оскільки в даному випадку ми спостерігаємо скорочення обсягів надання банківських послуг.

Загалом, стабільність функціонування вітчизняної банківської системи з погляду аналізу ключових її фінансових потоків на основі вейвлет-аналізу виявляється не надто ефективною. Це цілком підтверджується тими процесами, які відбуваються у вітчизняній банківській системі протягом останніх періодів часу, а саме: введенням в окремих банках тимчасових адміністрацій, банкрутством низки банків, зростаючою недовірою з боку населення.

Наприкінці відмітимо, що основні етапи проведення вейвлет-аналізу з розкриття стабільності функціонування банківської системи можна подати наступним чином:

по-перше, обирається множина різноманітних часових рядів, що визначають окремі складові банківської діяльності, згідно яких у подальшому й визначається стабільність функціонування банківської системи;

по-друге, здійснюється вейвлет-перетворення вхідних часових рядів даних на підставі застосування кратномасштабного аналізу;

по-третє, розглядається динаміка апроксимуючих та деталізуючих коефіцієнтів вейвлет-перетворення вхідних часових рядів;

по-четверте, визначається часово-частотна картина досліджуваних рядів;

по-п'яте, обчислюється вейвлет-когерентність аналізованих рядів даних;

по-шосте, проводиться порівняльний аналіз отриманих результатів різноманітних вейвлет-перетворень, на підставі якого робляться висновки щодо стабільності функціонування досліджуваної банківської системи.

**Висновки.** В дослідженні розкрито доцільність та можливість упровадження загальної методології вейвлет-аналізу для дослідження часових рядів показників банківської діяльності та визначення наявних умов стабільності банківської системи. Сутність застосування такої методології передбачає упровадження кратномасштабного аналізу вхідних даних на підставі їх вейвлет-перетворення з метою подальшого визначення перехресних оцінок та когерентності між рядами даних, які аналізуються. Дотримання загальної методології проведення вейвлет-аналізу дозволило визначити основні етапи проведення дослідження з розкриття стабільності функціонування банківської системи.

На підставі наявних статистичних даних, які відображають рухомість основних фінансових потоків вітчизняної банківської системи, проведено вейвлет-аналіз з визначення її стабільності. Вказано, що стабільність функціонування вітчизняної банківської системи є недостатньо ефективною. До проявів недостатньої ефективності стабільного функціонування вітчизняної банківської системи віднесено:

- не надто значуща найбільша загальна міцність можливих перетинів між аналізованими рядами даними, що є проявом взаємної спорідненості динаміки аналізованих даних вхідних часових інтервалів, що досліджуються;

- розбалансованість причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах, яка визначається згідно існуючих умов та наявних тенденцій з надання кредитів й залучення депозитів;

- неоднорідна когерентність досліджуваних часових рядів, що є відображенням розбалансованості причино-наслідкового зв'язку провідного лагу в досліджуваних рядах.

Як напрямок подальших досліджень варто обрати більш детальний аналіз окремих структурних елементів основних фінансових потоків банківської системи відповідно до пропонованого вище підходу.

1. *Азаренкова Г., Ляшенко В.* Відношення переваг у порівняльній оцінці діяльності банків // Банківська справа.– 2009.– №5. – С. 65–72.
2. *Барановський О.І.* Стійкість банківської системи України // Фінанси України.– 2007.– №9. – С. 75–87.
3. *Васюренко О., Ляшенко В., Подчесова В.* Ефективність кредитування фізичних та юридичних осіб банками України: методологія аналізу стохастичних границь // Вісник НБУ.– 2014.– №1. – С. 5–11.
4. *Карчева Г.* Особливості функціонування банківської системи України в умовах фінансово-економічної кризи // Вісник НБУ.– 2009.– №11. – С. 10–16.
5. *Коваленко В.В.* Стратегічне управління фінансовою стійкістю банківської системи: методологія і практика: Монографія. – Суми: УАБС НБУ, 2010. – 228 с.
6. *Куштим В., Ляшенко В.* Фазовий аналіз динаміки розвитку банків // Банківська справа.– 2011.– №2. – С. 83–94.
7. Статистична інформація // Національний банк України // [www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua).
8. *Abry, P., Baraniuk, R., Flandrin, P.* (2002). The multiscale nature of network traffic: discovery analysis and modeling. *IEEE Signal Processing Magazine*, 4(2): 5–18.
9. *Aguiar-Conraria, L., Soares, M.J.* (2011). Oil and the macroeconomy: using wavelets to analyze old issues. *Empirical Economics*, 40(3): 645–655.
10. *Benhmad, F.* (2012). Modeling nonlinear Granger causality between the oil price and US dollar: A wavelet based approach. *Economic Modelling*, 29(4): 1505–1514.
11. *Delbeke, L., Abry, P.* (2008). Stochastic integral representation and properties of the wavelet coefficients of linear fractional stable motion. *Stochastic Processes and their Application*, 86(2): 177–182.
12. *Fan, Y., Gencay, R.* (2010). Unit root tests with wavelets. *Econometric Theory*, 26(5): 1305–1331.
13. *Grinsted, A., Moore, J.C., Jevrejeva, S.* (2004). Application of the cross wavelet transform and wavelet coherence to geophysical time series. *Nonlinear processes in geophysics*, 11(5/6): 561–566.
14. *Jammazi, R., Lahiani, A., Nguyen, D.K.* (2015). A wavelet-based nonlinear ARDL model for assessing the exchange rate pass-through to crude oil prices. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 34: 173–187.
15. *Kuzemin, A., Lyashenko, V.* (2006). Fuzzy set theory approach as the basis of analysis of financial flows in the economical security system. *International Journal Information Theories & Applications*, 13(1): 45–51.
16. *Lyashenko, V.* (2014). Efficiency of bank crediting of real sector of economy in the context of separate banking groups: an empirical example from Ukraine. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 2(2): 74–79.
17. *Lyashenko, V.V., Deineko Z.V., Ahmad, M.A.* (2015). Properties of wavelet coefficients of self-similar time series. *International Journal of Scientific and Engineering Research*, 6(1): 1492–1499.
18. *Mallat, S., Hwang, W.L.* (1992). Singularity detection and processing with wavelets. *IEEE Transactions on Information Theory*, 38(2): 617–643.
19. *Naccache, T.* (2011). Oil price cycles and wavelets. *Energy Economics*, 33(2): 338–352.
20. *Torrence, C., Webster, P.J.* (1999). Interdecadal changes in the ENSO-monsoon system. *Journal of Climate*, 12(8): 2679–2690.

Стаття надійшла до редакції 1.09.2015.