



*Ринок фінансово-банківських послуг*

Артем ВДОВИЧЕНКО,  
Галина ОРОС

**ІНДЕКС ФІНАНСОВОГО СТРЕСУ:  
ОЦІНКА І ЗАСТОСУВАННЯ  
В ЕМПІРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ  
В УКРАЇНІ**

**Резюме**

Здійснено огляд передових наукових досліджень розрахунку індексу фінансового стресу. Розкрито теоретичну сутність та практичне застосування індикатора як інструмента моніторингу кризових явищ на фінансовому ринку. На основі вивченого світового досвіду, а також з урахуванням специфіки вітчизняних фінансів запропоновано авторське бачення індикатора фінансового стресу для України. Продемонстровано аналітичні можливості цього показника для аналізу фіскальної політики. Надано низку теоретичних висновків щодо режимів фіскальної політики та відповідних їм рівнів фінансової безпеки. За підсумками дослідження виявлено однотипний характер поведінки фіскальної політики на крайніх точках виміру фінансового стресу та діаметральну зміну параметрів при досягненні нею певного середнього рівня.

---

© Артем Вдовиченко, Галина Орос, 2015.

Вдовиченко Артем, канд. екон. наук, ст. наук. співробітник, Науково-дослідний інститут фінансового права, м. Ірпінь, Україна.

Галина Орос, Науково-дослідний інститут фінансового права, м. Ірпінь, Україна.

### Ключові слова

Індекс фінансового стресу, фінансова криза, епізод фінансового стресу, фіскальна політика, перемикання режиму фіскальної політики, нелінійна функція реакції фіскальної політики.

Класифікація за JEL: G01, E62.

### Вступ

Підвищення волатильності та динамічності розвитку глобальних фінансових ринків, яку спостерігає людство протягом останніх кількох десятиліть, привернуло увагу вчених до дослідження поведінки фінансових індикаторів. Оскільки фінансова система за своєю природою не є гомогенною структурою, волатильність по-різному проявляє себе на різних часових горизонтах та секторах економіки. Для уніфікації інформації про стан фінансових загроз в академічній літературі використовують різноманітні статистичні індекси. Усі вони подібні за своїм змістом та спрямовані на моніторинг та прогнозування фінансової волатильності.

Крім того, останнім часом в економічній літературі, присвяченій дослідженню глобальної нестабільності, з'явилося безліч робіт, у яких дослідники намагаються розширити практичне застосування індикаторів стійкості. Більшість досліджень спрямовано на вдосконалення методики оцінки індексів шляхом більш повного врахування інформації з усіх секторів фінансової системи та їх практичного застосування як інструментів емпіричної верифікації гіпотез. З огляду на це, оцінка такого показника для України становить значний науковий інтерес.

**Метою даної статті** є розвиток методики оцінки індексу фінансового тиску для України і демонстрація можливостей його використання на прикладі дослідження режимів фіскальної політики.

## Огляд літератури

У процесі свого розвитку криза проходить п'ять етапів. Перший етап розпочинається з різкого збільшення волатильності цін на фондовому ринку та погіршення якості фінансових активів. Одночасно відбувається зростання попиту на короткострокові фінансові ресурси, що призводить до підвищення вартості грошових інструментів та зменшення їх ліквідності. Другий етап – це криза банківського сектору. Ця фаза відзначається неспроможністю боржників відповідати за своїми зобов'язаннями на тлі суттєвого зниження ліквідності та обмеженого доступу до позичкового капіталу. Тісний зв'язок між реальним сектором економіки і фінансовою системою спричиняє загальноекономічний спад – третю стадію розвитку кризових явищ. На цьому етапі відбувається поступове поширення ризиків у глобальному просторі через фінансові та торгові канали. Подальше розкручення кризової спіралі веде до глибокої та затяжної рецесії – четвертого етапу. Ця фаза супроводжується численними дефолтами, відбувається зростання безробіття, посилюється вплив капіталу, коливання валютного курсу сягає критичної межі. Як наслідок, фінансові можливості держави проводити гнучку та стимулювальну фіскальну політику вичерпуються. З цього моменту розпочинається завершальний, п'ятий, етап, коли економіка демонструє ознаки одужання. Цей період характеризується скороченням частки позикових коштів та активізацією ринків капіталу, зниженням волатильності та скороченням невизначеності, відновленням економічної діяльності [1].

Отже, у процесі свого розвитку фінансова криза проходить певні етапи, розпочинаючись з коливань у банківському секторі та завершуючись загальноекономічною депресією. У зв'язку з цим перед економістами постає важливе завдання визначення умов виникнення фінансового стресу.

Стрес може розглядатися як наслідок коливань, що виникають у результаті дії екзогенних шоків. Наприклад, коли рух грошових коштів сповільнюється або кредитори більш схильні до ризику, виникає більша ймовірність того, що черговий шок призведе до кризи. Виходячи з даного положення, фінансова криза є одним з можливих проявів фінансового стресу. Разом із тим, канадські вчені М. Іллінг та Ї. Ліу [2] розділяють ці два поняття. Так, фінансова криза має локальну дію та зосереджується лише в одному сегменті ринку, водночас як стрес поширюється по всій фінансовій системі. Погоджуючись із цим, у нашому дослідженні ми прагнемо охопити всю фінансову систему, а отже, концентруємо увагу саме на «системному стресі».

На жаль, як у вітчизняній, так і в закордонній фінансовій науці досі не сформовано єдиного погляду на сутність фінансового стресу. У широкому розумінні епізод фінансового стресу (Financial Stress) визначається як «період економічного розвитку, під час якого фінансова система перебуває в умо-

вах сильного напруження (Pressure or Condition) та неспроможна виконувати свої функції» [3]. Іншими словами, фінансовий стрес є порушенням нормального функціонування економічної системи [4].

Доволі часто сутність фінансового стресу розкривається за допомогою поняття «фінансова нестабільність» (Financial Instability). По суті, ці поняття є близькими за своїм економічним змістом, однак у них є деякі розбіжності. Так, Дж. Чант [5] визначає фінансову нестабільність як «...сукупність чинників фінансового середовища, які здійснюють несприятливий вплив на економічну систему або мають потенційні можливості зменшити продуктивність економіки». Він зазначає, що «фінансова нестабільність» має декілька різновидів залежно від джерела її походження (нестабільність банківської системи або обвал фондового ринку). Таким чином, різні форми нестабільності впливають на різні сектори фінансового ринку та мають абсолютно різні наслідки. Крім того, Чант наголошує на тому, що слід чітко відрізнити фінансову нестабільність від інших несприятливих макроекономічних коливань. Основна відмінність – це локалізоване джерело виникнення, а саме фінансовий ринок. У свою чергу, макроекономічна нестабільність є результатом сукупної дії несприятливих факторів, що виникають у різних секторах економіки. Наостанок, Чант вказує на те, що фінансовий ринок характеризується високою волатильністю цін на цінні папери, у зв'язку з цим, не всі коливання будуть кваліфікуватися як фінансова нестабільність. Тому він пропонує розглядати фінансову нестабільність з точки зору потенційного впливу на реальний сектор економіки [5].

Отже, фінансова нестабільність – це порушення нормальної діяльності економічної системи, що є наслідком високої волатильності на фінансовому ринку. Фінансова нестабільність не є абсолютним станом. Вона має певні градації. Фінансова криза виступає крайнім проявом фінансової нестабільності, під час якого тиск на фінансову систему порушує функціонування економіки протягом тривалого періоду. Однак фінансова система може піддаватися стресу задовго до настання кризи. Тому витрати та наслідки фінансової нестабільності залежатимуть від величини рівня стресу.

Як бачимо, на сьогодні в теорії склалося доволі абстрактне уявлення щодо сутності фінансового стресу. Він описується за допомогою визначення фінансова нестабільність. Складність розробки єдиного визначення полягає в тому, що умови перебігу стресових епізодів значно різняться. У зв'язку з цим більшість економістів дійшла висновку, що замість того, аби намагатися дати визначення поняттю, потрібно сконцентрувати увагу на розробці критеріїв визначення стресового становища економіки.

Детальне вивчення перебігу кризових явищ дало змогу виділити п'ять базових параметрів, які визначають рівень стресу в економіці [6]: 1) невизначеність щодо фундаментальної вартості активів та висока волатильність ринкових цін; 2) хаотична поведінка інвесторів; 3) наявність інформаційної асиметрії; 4) різке підвищення ризику або невизначеності; 5) низька ліквідність фінансової системи.

Таким чином, узагальнюючи основні критерії фінансового стресу, можна сформулювати визначення цього поняття як стан ринкового середовища, за якого учасники перебувають в умовах невизначеності та мають об'єктивні стимули для різкої зміни своїх очікувань щодо майбутніх втрат, вартості активів, а також господарської діяльності загалом.

Однак, крім визначення ключових параметрів фінансового стресу, динамічний та всеохоплювальний характер останньої хвилі кризових явищ поставив перед теоретиками та практиками фінансової науки завдання розробки ефективної системи моніторингу. Для вирішення цього завдання владними органами в особі центральних банків та міжнародних організацій, а також інших учасників фінансового ринку було розроблено низку статистичних показників, які дають змогу оцінити рівень напруження економіки. Ці показники часто називають індексами фінансового стресу (Financial Stress Indexes, далі – FSI) або індексами фінансового середовища (Financial Conditions Indexes).

У ранніх дослідженнях природи кризових явищ використовувалися як індикатори рівня фінансового стресу низка незалежних змінних, що давали вичерпну інформацію про стан окремих секторів фінансового ринку. До них належали такі: нахил кривої дохідності, спред між довгостроковими казначейськими зобов'язаннями, грошовий агрегат M2, індекс S&P 500 та інші. Однак використання цих змінних мало один суттєвий недолік: усі вони одно-сторонньо аналізували економічний розвиток та обмежували здатність робити однозначні висновки про рівень фінансового стресу.

Розвиток економетричного моделювання та факторного аналізу дав поштовх до вдосконалення методик розрахунку узагальненого індексу фінансової стійкості та використання бінарних змінних. Так, період стабільності позначався 1, а його відсутність – 0. Саме звідси походить визначення стресу як порушення нормального функціонування економічної системи.

Основним недоліком подібної системи оцінювання була методика розрахунку. З одного боку, відносна простота обчислення забезпечувала швидкість обробки інформації, з іншого – вона не враховувала всі фактори, які впливають на економіку, а отже, обмежувала можливості фахівців прогнозувати величину майбутнього спаду. Ще одним якісним та кількісним обмеженням був ступінь охоплення ринку. Більшість розрахованих індексів відображала напруженість в окремому секторі економіки і виявилася неефективною в охопленні всіх складових економічної системи.

Одним з перших індексів, який дав змогу комплексно відобразити рівень фінансового стресу, був індекс Канадського центрального банку створений, М. Іллінгом та І. Ліу [7]. Він є результатом поєднання кількох методик: факторного аналізу, регресійної залежності та GARCH-моделювання. Застосування такого широкого аналітичного інструментарію дало змогу охопити три найбільші сектори фінансового ринку: акції, облігації та іноземну валюту. Основними перевагами такого підходу було, по-перше, отримання єдиного

агрегованого показника, який може виступати еталоном для порівняння; по-друге, оцінка сили взаємозв'язку, наскільки потрясіння на фінансових ринках здатне впливати на економічну діяльність загалом [8].

Критична необхідність у розрахунку FSI стала усвідомлена після фінансової кризи 2007–2009 років. З цього часу активізувалася діяльність міжнародних організацій як основних макрорегуляторів. Так, у 2008 році ОЕСР розробила індекс фінансового стресу, який об'єднував шість секторів фінансового ринку. Цей індикатор принципово відрізнявся від попередніх аналогів тим, що в модель було внесено змінну для оцінки кредитних стандартів [3].

У цей період Р. Кардареллі зі співавторами [9] було здійснено спробу розрахувати індекс фінансового стресу для розвинених країн. Автори досліджували епізоди системного стресу в 17<sup>1</sup> країнах у діапазоні, що охоплював понад 30 років. Для кожної країни розраховувався FSI як середньозважена величина трьох субіндексів. Він відображав стан банківського сектору, коливання вартості капіталу та іноземної валюти.

Для аналізу банківського сектору використовувалися такі змінні: спред між відсотковими ставками за міжбанківськими кредитами та короткостроковим державним боргом США і нахил кривої дохідності; на ринку цінних паперів – корпоративні спреди за облігаціями, місячний дохід фондового ринку і волатильність обсягів транзакцій; на валютному ринку – волатильність номінальної вартості валюти.

Далі Р. Балакрішнан [10] удосконалив цю методику розрахунку. Зокрема, індекс розширив вибірку до 25 країн, що розвиваються, тим самим дозволивши проаналізувати більшу кількість параметрів протягом обмеженого часового горизонту. Подібне розширення спектра досліджуваних змінних суттєво підвищило якість розрахунків та дало змогу точніше ідентифікувати стресові явища в економіці. Крім того, на відміну від попереднього підходу, автори змінили процедуру розрахунку індексу. Умовно наявні методологічні прийоми розрахунку індексів можна поділити на дві групи: компонентний підхід та розрахунок середнього зваженого [11]. Б. Гаданец та Ж. Каушнік [12] стверджують, що зважування змінних здатне краще описати фінансову систему, водночас, як і М. Іллінг та Ї. Ліу [7], наголошують на тому, що зважування змінних не відіграє принципового значення для якості розрахунків. Замість розрахунку середньозважених величин, автори використали більш спрощену методику. Така структура моделі надала низку суттєвих переваг, серед яких – висока адаптативна спроможність та швидка обробка вхідної інформації.

Знаковим було дослідження, проведене М. В. От зі співавторами (2013) [13]. Вони розробили Клівлендський індекс фінансового стресу (Cleveland Financial Stress Index – CFSI). В основі його лежали щоденні дані 11 змінних,

<sup>1</sup> Австралія, Австрія, Бельгія, Великобританія, Данія, Іспанія, Італія, Канада, Нідерланди, Німеччина, Норвегія, США, Фінляндія, Франція, Швеція, Швейцарія, Японія.

що дають інформацію про стан кредитного, фондового, валютного та міжбанківського ринку. Більшість компонентів CFSI є спредами, що відображають рівень дохідності на фінансовому ринку, інші компоненти CFSI є відносними та використовуються для того, щоб вловити волатильність фондового ринку.

Основним призначенням цього індексу стало інформаційне забезпечення учасників фінансового ринку даними про стан економічної системи. Він намагається оцінити рівень ризику в різних секторах фінансової системи і подати його у вигляді єдиного агрегованого статистичного показника. Більш того, розрахунок цього індикатора дає змогу провести історичний аналіз розвитку стресових явищ, а також здійснити порівняльну характеристику величини стресів на різних етапах кризи.

На думку М. В. От [14], основними функціями індексу фінансового стресу, як інструменту моніторингу, є інформування учасників ринку щодо причин кризових явищ, нівелювання інформаційної невизначеності та допомога ризик-менеджерам у розробці антикризових заходів.

Таке значення FSI зумовило високу практичну цінність індексу в управлінні фінансовою системою. Наприклад, у багатьох розвинених країнах, таких як Швеція, індекс відіграє важливу роль у розробці контрциклічної політики підтримки економічного зростання. Більш того, індикатор часто застосовується при розробці монетарної політики для своєчасної підтримки банківської ліквідності в період спаду [15].

Однак, незважаючи на доволі значний перелік досліджень, присвячених розрахунку IFC, на жаль, досі не сформувалося єдиного погляду на змінні, які здатні оцінити фінансову стійкість на ринку. Базовими змінними виступає прибутковість фінансових ресурсів, яка розглядається в розрізі винагороди за ризик, терміновість, ліквідність, показники фондового ринку, волатильність обмінних курсів, позикова ставка.

К. Л. Клісен [16] провів порівняльний аналіз індексів фінансового стресу, які використовуються для моніторингу фінансового середовища федеральними органами США. В основі дослідження лежить припущення, що всі індекси мають спільне призначення, а отже, їхні значення повинні бути тісно корельовані. Однак на практиці автори виявили, що значення коефіцієнта кореляції є нижчим, ніж очікувалося. Науковці вказують на макроекономічну природу похибок. Зокрема, суттєве значення має тривалість спостережень. Одні змінні забезпечують інформацію в межах 10-річного інтервалу, тоді як інші – для 30 і більше років.

Цінним практичним доробком у сфері економетричного моделювання фінансових індексів є робота Д. Слінгберг та Я. Хаана [17]. Автори ставлять за мету визначити основні змінні, які мають найбільше інформаційне навантаження в розрахунку фінансового стрес-індексу. Зокрема, дослідників цікавить питання, чи спроможна велика кількість змінних краще описати епізоди фінан-

сового стресу. Для розрахунку використовують дані 30 змінних із 13 розвинених країн ОЕСР. Результати дослідження виявилися доволі неочікуваними. Лише дві змінні мають вагоме значення для прогнозування стрес-індексу – це MSCI (Morgan Stanley Capital International World) та локальні фондові індекси. У 7 з 13 випадків коефіцієнти набувають статистично значущих результатів. Якщо розглядати змінні, які найкраще можуть використовуватися для прогнозування, то загалом кількість змінних значно варіює між країнами: від 1 у Швеції та до 13 в Іспанії. При цьому статистично значимою змінною в усіх випадках виявилось зростання обсягів кредитів. На додаток автори формулюють критерії, яким повинні відповідати змінні, для того щоб забезпечити точне відображення розвитку стресу в майбутньому: 1) індекс повинен складатися зі змінних, які охоплюють повністю всі сектори фінансового ринку (грошовий, кредитний, банківський, валютний ринки); 2) індикатори повинні часто оновлюватися та формувати довгі часові ряди; 3) отримані результати повинні бути відносними, для того щоб забезпечити просторове порівняння результатів. Отримані в даному дослідженні результати дали змогу зробити два узагальнювальних висновки. По-перше, індекс важко піддається прогнозуванню. Існує лише невеликий, обмежений набір змінних, які здатні забезпечити точні прогнози фінансового стресу. Однак навіть за ретельного добору змінних точність результатів є маржинальною величиною. По-друге, лише динаміка вартості кредитних ресурсів здатна передбачити поведінку індексу в майбутньому. Це не відповідає попереднім уявленням науковців щодо прогностичної сили таких змінних, як ціни на нерухомість та вартість акцій.

Аналогічний підхід використовує Р. Вермулен зі співавторами (2014) [18]. Дослідники розглядають епізоди фінансового стресу та рецесії для 28 країн ОЕСР з 1980 по 2010 рік. Вони зосереджуються на 6 субіндексах для банківського, грошового, валютного секторів та ринку нерухомості. Виявляється, що зв'язок між змінними рівняння та кінцевим результатом є досить слабким. Іншими словами, доступні змінні не можуть ефективно описати перебіг фінансового стресу в економіці. Зважаючи на це, автори роблять висновок, що політики повинні обережно використовувати ці показники під час оцінки фінансової стійкості.

Досвід глобальної кризи 2008–2009 років проілюстрував, як фінансовий шок, що зародився у США, може швидко й інтенсивно поширюватися в глобальному фінансовому просторі. Така поведінка фінансової системи не могла не зацікавити економістів. У зв'язку з цим вектор досліджень суттєво змістився в площину дослідження механізмів переміщення стресу на глобальних фінансових ринках.

Перша спроба побудувати локальний індекс системного стресу була реалізована М. Грімальді (2010) [19]. Дослідник намагався простежити інформаційний «шум» навколо фінансового ринку. Пізніше Д. Р. Лузісом та А. Т. Воулдісом (2011) [20] за допомогою багатовимірної GARCH-моделі спробували розрахувати коефіцієнт кореляції ІФС між різними ринками ЄС.



На думку розробників, отримані результати дають змогу забезпечити точну періодизацію криз в економіці.

Д. Холло (2012) [21] продовжив дослідження в напрямі створення макроіндикаторів фінансового моніторингу. На основі портфельної теорії вчений спробував створити єдиний агрегований показник стресу для європейських ринків. В основі емпіричних розрахунків лежала проста багатофакторна регресійна модель. Порівняно з окремими розвиненими країнами, такими як США, Канада та Швеція, створення єдиного регіонального стрес-індексу для Європейського Союзу є складним завданням. Основна причина – відносно недовге існування фінансових ринків.

Останні досягнення в даній проблематиці подані в дослідженні С. Корбета (2014) [22]. Учений пропонує процедуру розрахунку європейського індикатора фінансової стійкості, яка містить двадцять три змінні. Вони охоплюють основні джерела фінансового стресу на європейському ринку: динаміку короткострокових процентних ставок, волатильність на ринку цінних паперів, зміну курсів валют, спреди прибутковості на фондовому ринку та ринку нерухомості. Зазвичай кожна пояснювальна змінна стандартизована шляхом розрахунку середнього відхилення. На думку науковців, така структура моделі дасть змогу швидко розпізнати кризові сигнали в економіці.

Таким чином, останнім часом в економічній літературі з'явилося безліч робіт, у яких дослідники намагаються розширити практичне застосування індикаторів стійкості. Більшість сучасних досліджень спрямовано на вдосконалення методики оцінки індексів шляхом більш повного врахування інформації з усіх секторів фінансової системи та їх практичного застосування як інструментів емпіричної верифікації гіпотез. Узагальнену характеристику основних емпіричних підходів до оцінки індексу фінансового стресу подано в таблиці 1.

Таблиця 1

**Огляд емпіричних підходів до оцінки індексу фінансового стресу\***

Автор	Країна(и) та часовий горизонт	Методологія
Іллінг та Ліу (2006) [7]	Канада (1981– 2005)	Композитний індекс фінансового стресу розраховувався на основі щоденних даних банківського сектору, валютного, позичкового та фондового ринків. У роботі застосовувалися статистичні методи зважування та трансформування змінних на основі кумулятивної функції розподілу. Після згладжування даних було використано

Автор	Країна(и) та часовий горизонт	Методологія
		GARCH-модель. Фінансовий стан характеризувався як напружений, якщо значення індексу перевищувало розмір двох стандартних відхилень.
Нельсон та Перлі (2007)	США (1994- 2005)	Фінансовий стрес розраховувався на основі щотижневих даних і відображав ймовірність кризи в американській економіці. Для побудови індексу використовувався набір з дванадцяти фінансових змінних, об'єднаних у три субіндикатори. Оцінка індексу відбувалася на основі логіт-моделі.
Кардареллі з співав. (2009) [9]	17 розви- нених кра- їн світу (1981– 2009)	FSI було побудовано як середньозважене семи змінних, згрупованих у три субіндекси (індекс банківського сектору, цінних паперів і валютного ринку). Епізод фінансового стресу визначався як період, коли FSI перевищував своє стандартне відхилення (обчислене за допомогою фільтра Ходріка-Прескотта).
ЕСВ (2009) [4]	29 країн світу (1994– 2010)	Змінні моделі були стандартизовані й модифіковані за допомогою логістичної трансформації. Залежно від рівня доходів, справедливості та національної валюти вибірку було розділено на три блоки. Глобальний індекс фінансової турбулентності (Global Index of Financial Turbulence) розраховувався як середньозважене значення індивідуальних індексів та відповідного групового показника.
Хаккіо та Кіттон (2009)[6]	США (1990– 2009)	Місячний індекс фінансового стресу ґрунтувався на відборі змінних, які здатні охопити п'ять ключових особливостей фінансового стресу, а саме: (I) зростання невизначеності фундаментальної вартості активів; (II) хаотична поведінка інвесторів; (III) зростання інформаційної асиметрії; (IV) зниження здатності поглинати ризикові активи (якісні вимоги); (V) зниження здатності поглинати неліквідні активи (ліквідність ринку). Для розрахунку індексу застосовувався метод аналізу основних компонентів (Principal Component Analysis)
Грімальді (2010) [17]	Країни ЄС (1999– 2009)	Рівень стресу визначався за допомогою шістнадцяти змінних, які агрегувались у єдиний показник за допомогою логіт-моделі.

Автор	Країна(и) та часовий горизонт	Методологія
Холло з співав. (2012) [21]	Країни ЄС (1987– 2011)	Для побудови композитного показника системного стресу використовувалися п'ять субіндексів: показники ринку грошей, облігацій, акцій, іноземної валюти та фінансових посередників. Системний ризик було враховано шляхом динамічної кореляційної матриці субіндексів оціненої за моделлю EWMA. Агрегацію субіндексів було засновано на теорії портфель-ризиків.

\*Джерело: складено автором на основі [20]

### **Оцінка індексу фінансового стресу для України**

Для України індекс фінансового стресу (Ukrainian Financial Stress Index – далі UFSI) ми розраховували за доволі простою схемою, основу якої закладено в К. Парком та В. Мерсадо (2013) [8]. Наш варіант FSI визначає рівень нестабільності на основних ринках, що відповідають за циркуляцію фінансів в економіці: банківський сектор, валютний ринок, ринок цінних паперів та державних боргових зобов'язань. Саме ці сектори обрано через те, що вони, по-перше, представляють канали, через які відбувається рух ліквідності та інвестицій в економіці, по-друге, саме через ці ринки фінансові шоки поширюються у фінансовій системі. Так, наприклад, фінанси домогосподарств в Україні щільно пов'язані зі станом банківського сектору та валютного ринку, фінансовий стан підприємницького сектору залежить від банківської системи, валютного ринку, ринку цінних паперів, сектор публічних фінансів критично залежить від стану ринку державних бондів. Наведені зв'язки не є винятковими, оскільки фінансова система країни є інтегрованою структурою, однак вони дають уявлення про те, що динаміка саме виділених нами ринків визначає загальну фінансову ситуацію в національній економіці.

Як індикатор стану банківського сектору було використано перші різниці логарифмів депозитів домогосподарств, помножені на  $(-1)^2$ . Стан валют-

<sup>2</sup> Дані для розрахунку більш стандартних індикаторів стану банківського сектору –  $\beta$ -коефіцієнт акцій банків на фондовому ринку, частка проблемних кредитів, недоступні в необхідній дискретності та за необхідний період. Множення на  $(-1)$  було проведено для синхронізації динаміки даного субіндексу, з іншими показниками індексу: підвищення значень – зростання фінансового тиску і навпаки.

ного сектору визначався на основі стандартного індексу тиску на валютний ринок:

$$EMPI_{i,t} = \frac{(\Delta e_{i,t} - \mu_{i,\Delta e})}{\sigma_{i,\Delta e}} - \frac{(\Delta RES_{i,t} - \mu_{i,\Delta RES})}{\sigma_{i,\Delta RES}}, \quad (1)$$

де  $\Delta e_{i,t}$  – приріст номінального валютного курсу валюти  $i$  в момент часу  $t$ ,  $\Delta RES_{i,t}$  – приріст резервів центрального банку в іноземній валюті  $i$  в момент часу  $t$ ,  $\mu$  та  $\sigma$  – середнє арифметичне та стандартне відхилення відповідних показників.

Волатильність на фондовому ринку було змодельовано за допомогою GARCH(1,1)-моделі, де як залежна змінна виступала перша різниця логарифмів індексу ПФТС<sup>3</sup>. На першому етапі ми побудували модель AR(1)<sup>4</sup>, після чого на основі залишків даної моделі створили модель умовної гетероскедастичності такого вигляду:

$$h_t^2 = 0,00003 + 0,32e_{t-1}^2 + 0,6h_{t-1}^2. \quad (2)$$

Для дослідження стану вітчизняного ринку державних позик було взято показник EMBI + Ukraine. Він є спредом дохідності зовнішніх боргів України щодо дохідності облігацій Казначейства США (Treasuries). Схема зважування й об'єднання цих показників виглядала так: усі індикатори було стандартизовано ( $y_t = (x_t - x)/\sigma$ ) та агреговано з рівними ваговими коефіцієнтами. При оцінці IFS рівень депозитів домогосподарств та дані для розрахунку індексу для тиску на валютний ринок було взято з офіційної статистики НБУ, щоденну динаміку індексу ПФТС було сформовано на основі сайту даної біржі, дані для EMBI + Ukraine було взято зі статистичної бази DATASTREAM. Дані, що не були доступні у кварталній дискретності (умовна гетероскедастичність індексу ПФТС, спреди EMBI + Ukraine), усереднювалися до рівня кварталів. У результаті оцінювання субіндексів та їх інтеграції було отримано показник фінансового тиску, поданий на рисунку 1.

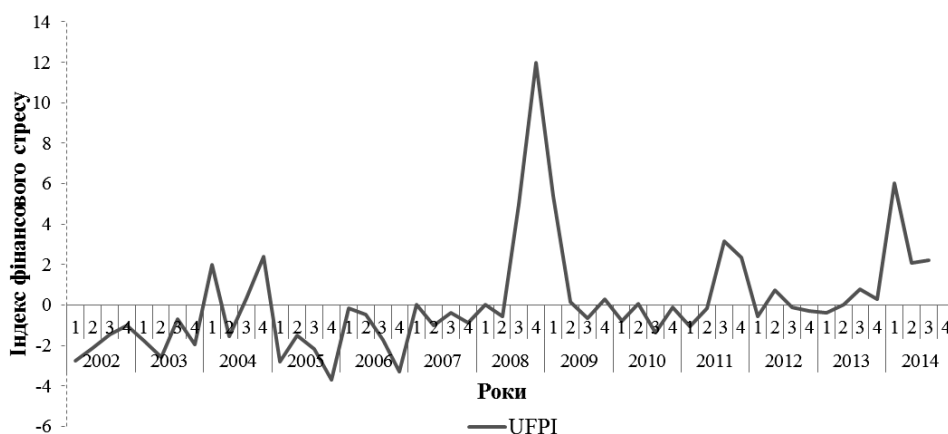
Візуальний аналіз розрахованого індексу дає можливість ідентифікувати декілька періодів високого тиску на фінансову систему України. Так, зокрема, цей індекс виділяє періоди високої фінансової волатильності у 2004 році, у період фінансово-економічної кризи 2008–2009 років та у 2014 році, коли спостерігається чіткий тренд, що зростає.

<sup>3</sup> ПФТС – одна з найбільших фондових бірж в Україні, що має найдовшу історію функціонування і публікує дані, необхідні для розрахунків.

<sup>4</sup> Загальний вигляд моделі:  $y_t = a_0 + a_1 y_{t-1} + e_t$ .

Рисунок 1

Динаміка індексу фінансового стресу (UFSI) для України, 2002–2014 рр.



### Застосування індексу фінансового стресу в аналізі фіскальної політики

Для того щоб продемонструвати можливості застосування індексу фінансового стресу для аналізу фіскальної політики, потрібно навести нелінійну функцію реакції фіскальної політики (далі – ФРФП). Дана функція подається у вигляді логістичної регресії з плавним перемиканням режимів (Logistic Smooth Transition Regression, далі – LSTR-моделі) та допускає перемикання режимів політики. Загалом стандартну лінійну функцію реакції фіскальної політики з додаванням фактора політичного циклу може бути відображено таким чином:

$$prsurpl_t = a_0 + a_1 prsurpl_{t-4} + a_2 debt_{t-4} + a_3 gap_{t-4} + a_4 pol_t + \sum_{j=1}^n b_j D_j + u_t, \quad (3)$$

де  $prsurpl$  – відношення первинного бюджетного дефіциту до ВВП;  $debt$  – відношення загальної суми державного та гарантованого державою боргу до ВВП;  $gap$  – циклічні коливання ВВП;  $pol$  – фіктивна змінна, що позначає період за два квартали до президентських чи парламентських виборів;  $D$  – фіктивна змінна для контролю на значні відхилення.

Традиційним типом даних для дослідження реакції фіскальної політики є річні змінні. Оскільки бюджет приймається на річній основі, уряд найімовір-

ніше проявлятиме свою реакцію на зміни в економічному середовищі з лагом в один період. Проте варто розуміти, що використання річних даних критично скоротить кількість спостережень для України, оскільки досліджуваний інтервал становить лише 12 років з 2002 до 2013 року. Зважаючи на це, для оцінки функції використовувалися квартальні дані. Цей тип даних зумовив потребу в уведенні четвертого лага пояснювальних змінних у модель.

Недоліком функції (3) є припущення про сталість коефіцієнтів регресії, а отже, і сталість режимів фіскальної політики. У зв'язку з цим в емпіричній літературі більш прийнятним є використання підходів, які враховують зміну режимів у фіскальній політиці. Одним з таких підходів є побудова LSTR-моделей. У межах нашого дослідження вона набула такої форми:

$$\Delta_4 prsurpl_t = \phi' x_t + \theta' x_t G(\gamma, c, s_{t-n}) + u_t, \quad t = 1, \dots, T, \quad (4)$$

де  $x_t$  – вектор екзогенних пояснювальних змінних;  $\phi = (\phi_0, \phi_1, \dots, \phi_m)'$  та  $\theta = (\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_m)'$  – вектори параметрів розмірністю  $((m+1) \times 1)$ ,  $u_t \sim i.i.d.(0, \sigma^2)$ .

Для даного класу моделей передбачається транзитивна функція такого виду:

$$G(\gamma, c, s_{t-n}) = (1 + \exp\{-\gamma \prod_{k=1}^K (s_{t-n} - c_k)\})^{-1}, \quad \gamma > 0, \quad (5)$$

де  $s_{t-n}$  – транзитивна змінна, яка в нашому дослідженні вводиться з певним лагом  $n$ ;  $c_k$  – один з параметрів локації з вектора  $c = (c_1, \dots, c_K)'$  з обмеженням  $c_1 \leq \dots \leq c_K$ ;  $\gamma$  – параметр кута.

Як екзогенні змінні ми використовували ті самі змінні, що й у моделі (3), однак перемикання коефіцієнтів передбачається за змінних рівня публічного боргу та циклу ВВП.

Відповідно до моделі (4), фіскальна політика демонструє перемикання режимів, що залежить від величини транзитивної змінної ( $s_{t-n}$ ) відносно змінної  $c_k$ , яка є пороговим значенням перемикання режимів. Ваговим коефіцієнтом певного режиму є  $\theta_m$ , а параметр  $\gamma > 0$  визначає плавність переходу між режимами. Даний тип моделей і етапи їх побудови добре описано в роботі Т. Тerasвірта [23], саму ідею такої специфікації ФРФП реалізовано Г. Легренці та М. Костас [24]. На відміну від попередніх робіт, у даному дослідженні ми тестуємо LSTR-модель на розмірність вектора  $c = (c_1, \dots, c_K)'$ . Найбільш поширеними випадками є регресії з коефіцієнтами  $K = 1$  та  $K = 2$ . У випадку  $K = 1$  параметри моделі змінюються монотонно, відповідно до функціонального зв'язку із  $s_{t-n}$ , прямуючи до остаточного перемикання на інший режим. Такі моделі описують асиметричну поведінку змінних у моделі за ви-

соких та низьких значень транзитивної змінної. При цьому перехід між режимами може бути плавним. LSTR-моделі з  $K = 2$  (LSTR2) передбачають, що коефіцієнти змінюються симетрично навколо точки  $(c_1 + c_2)/2$ , яка міститься всередині діапазону значень транзитивної змінної. Такі моделі використовуються у випадках, коли змінні поведуться однаково за високих та низьких значень  $s_{t-p}$ , але перемикаються на інший режим за середніх значень. Наші емпіричні результати вказують на те, що такі моделі також можуть використовуватися для побудови ФРФП.

Перед побудовою самої моделі має бути проведено низку тестів на нелінійність зв'язку, спричинену транзитивними змінними. Такою змінною в нашому дослідженні виступає індекс фінансового тиску. Для тестування даний індекс використовувався з лагом від  $t-4$  до  $t-8$ . Вибір саме цієї потенційної транзитивної змінної зумовлено припущенням, що перемикаєння на інші режими фіскальної політики спричинене тиском сприятливих або несприятливих фінансових умов. Крім того, ця транзитивна змінна є стандартною в таких дослідженнях [24]. Вибір лагів зумовлено припущенням, що під час закладання параметрів бюджету на наступний рік уряд керується інформацією про стабільність фінансової системи, яка надходила протягом попереднього року.

## Дані

Ми використовуємо квартальні дані для періоду 2002–2013 років. Дані щодо стану публічного боргу взято з баз статистики, що містяться на офіційному сайті Міністерства фінансів України, інформацію про бюджетні параметри взято із сайту Державної казначейської служби України, макроекономічні параметри побудовані на основі статистичних даних НБУ. Показники *prsurpl* та *debt* були попередньо сезонно згладжено, оскільки в них була присутня доволі сильна сезонність, а введення сезонних фіктивних змінних загострювало проблему достатності кількості ступенів свободи. Розрив ВВП (*gap*) оцінювався за допомогою фільтра Ходріка-Прескота, однак перед цим номінальний ВВП було прологарифмовано та сезонно згладжено.

## Результати оцінок

У таблиці 2 подано результати моделювання ФРФП через застосування LSTR-підходу. Тести на нелінійність зв'язків, з використанням лагів індексу фінансового тиску як транзитивних змінних, постійно віддавали перевагу на користь LSTR-2 моделей. Це означає, що фіскальна політика схильна до

однотипної поведінки на межі значень транзитивної змінної та демонструє іншу поведінку на певному інтервалі всередині вибірки<sup>5</sup>. Низка проведених тестів на нелінійність зв'язків для різних лагів індексу фінансового тиску як транзитивної змінної дав змогу виділити період  $t-7$ <sup>6</sup> як такий, що демонструє найбільш чітку нелінійність у параметрах функції реакції фіскальної політики.

Таблиця 2

## Результати моделювання ФРФП за допомогою LSTR-2

Залежна змінна	$\Delta_4 prsurpl_t$	
Транзитивна змінна	$fri_{t-7}$	
	Лінійна частина	Нелінійна частина
Const.	0,001	
$d_{10:03}$	0,17	
$pol_t$	-0,009	
$gap_{t-4}$	-0,52	1,17* <sup>7</sup>
$\Delta_4 debt_{t-4}$	0,14	-0,3**
$\gamma$	2,14	
C1	-1,24**	
C2	5,06***	
adj. R <sup>2</sup>	0,54	
Тест на відсутність автокореляції залишків	lag 1 = 0,91	lag 2 = 0,46
	lag 3 = 0,55	lag 4 = 0,52
Тест на сталість параметрів	H1 = 0,13	
	H2 = 0,53	
	H3 = 0,63	

Аналізуючи отримані коефіцієнти, можна зробити висновок, що фіскальна політика в Україні є пасивною (проциклічною і стійкою). Особливо це проявляється за умови відносної фінансової стабільності, коли рівень фінансового тиску є низьким, та під час фінансової турбулентності, коли індекс фі-

<sup>5</sup> Інтервал [C1; C2].

<sup>6</sup> Тестування виявило нелінійність зв'язку між змінними для ряду лагів на проміжку  $fri_{t-4} - fri_{t-8}$  як транзитивної змінної, однак для даного лага статистика була найкращою.

<sup>7</sup> \*, \*\* та \*\*\* позначають статистичну значимість на 10 %, 5 % та 1 % рівнях відповідно.



нансового тиску набуває високих значень. Водночас фіскальна політика демонструє активну поведінку на інтервалі  $[C1; C2]$ . На цьому проміжку прослідковуються періоди порушення фінансової стабільності, коли фіскальна політика перестає бути стійкою і більше сконцентрована на регулюванні економічного циклу.

Крім коефіцієнтів при змінних та порогових коефіцієнтах у таблиці 1, також наведено низку тестів на автокореляцію залишків до 4-го лага включно та стабільність параметрів моделі. Отримані результати вказують на якісну специфікацію моделей. Тести на додаткову нелінійність (no remaining nonlinearity) не проводилися. Основним аргументом виступала кількість потенційних транзитивних змінних, відносно яких можна проводити тестування. У даному випадку вона є доволі значною, а тому може призвести до зниження потужності тестів і можливості їх якісної інтерпретації. Гамма-коефіцієнт свідчить, що  $fpi_{t-7}$  спричиняє порівняно повільний транзит між режимами. Статистична незначимість  $\gamma$  нівелюється тим, що за великих значень даного коефіцієнта й обмеженій вибірці даних доволі складно визначити кривизну транзитивної функції. Це вимагає великої кількості спостережень на проміжку біля  $C1$  та  $C2$ . Цей факт сприяє збільшенню стандартних похибок  $\gamma$ . Іншим моментом є те, що стандартну  $t$ -статистику не може бути коректно інтерпретовано, оскільки вона призначена для тестування гіпотези  $\gamma = 0$ , водночас для LSTR встановлено обмеження  $\gamma^s > 0$  [23].

## Висновки

Таким чином, загальне фінансове становище економіки потребує узагальненого індикатора для аналітичних цілей. При цьому даний індикатор повинен якісно акумулювати інформацію про потенційні загрози та волатильність на всіх без винятку секторах фінансового кругообігу. У нашому дослідженні запропоновано власне бачення індикатора фінансового стресу, який побудовано з використанням передового світового досвіду та дещо адаптовано до українських статистичних даних. Ми продемонстрували, що оцінений індекс може використовуватися не лише як індикативна величина, а і як змінна для проведення емпіричних досліджень. Так, використання даного індексу в дослідженні нелінійної функції реакції фіскальної політики в Україні дає можливість зробити висновки про різні режими поведінки фіскальної влади в період високої, середньої та низької фінансової стабільності. Це можна пояснити тим, що фіскальна політика поводиться однотипно на крайніх точках виміру фінансової стабільності – високому рівні фінансової стійкості та в нестійкому фінансовому середовищі – і змінює свої параметри після досягнення певного середнього рівня фінансової безпеки. У випадку України фіскальна політика є пасивною в періоди низьких фінансових загроз (дуже низькі

значення  $fpi$ ). Це зумовлено тим, що в такі періоди уряд може збільшувати дефіцит бюджету без особливих втрат. У періоди високих фінансових загроз (екстремальні показники  $fpi$ ) уряд змушений вести стійку фіскальну політику для уникнення дефолту, незважаючи на стадію економічного циклу. Протягом тривалих періодів середнього рівня стійкості уряд України приділяє менше уваги проблемам боргу, оскільки вони є менш нагальними та критичними. Незначне збільшення дефіциту бюджету не призводить до значних втрат, тому уряд має змогу проводити більш активну фіскальну політику.

### Література

1. Zeti A. A. Managing Financial Crisis in an Interconnected World: Anticipating the Mega Tidal Waves per Jacobson Lecture [Electronic resource] / Basel, 29 June 2014. – Available at : [http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en\\_speech&pg=en\\_speech\\_all&ac=511&lang=e](http://www.bnm.gov.my/index.php?ch=en_speech&pg=en_speech_all&ac=511&lang=e)
2. Illing M., Liu Y. An Index of Financial Stress for Canada [Electronic resource] // Bank of Canada Working Paper. – 2003. – № 14. – Available at : <http://www.bankofcanada.ca/wp-content/uploads/2010/02/wp03-14.pdf>.
3. Ekinci A. Financial Stress Index for Turkey // Doğuş Üniversitesi Dergisi. – 2013. – № 14 (2). – P. 213–229.
4. ECB: Financial Stability Review. European Central Bank. – Frankfurt : Mainz, 2009.
5. Chant J. Financial Stability as a Policy Goal // Technical Report Essays on Financial Stability, Bank of Canada. – 2003. – № 95.
6. Hakkio C. S., Keeton W. R. Financial Stress: What Is It, How Can It Be Measured, and Why Does It Matter? // Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review. – 2009. – Is. Q 2. – P. 1–46.
7. Illing M., Liu Y. Measuring Financial Stress in a Developed Country: an Application to Canada // Journal of Financial Stability. – 2006. – Vol. 2. – № 4. – P. 243–265.
8. Park C., Mercado R. Determinants of Financial Stress in Emerging Market Economies [Electronic resource] // Asian Development Bank Economics Working Paper Series. – 2013. – № 356. – P. 199–224. – Available at : <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2013/12502.pdf>
9. Cardarelli R. Financial stress, downturns, and recoveries [Electronic resource] / R. Cardarelli, S. Elekdag, S. Lall // IMF Working Paper. – 2009. – № 100. – 58 p. – Available at: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2009/wp09100.pdf>

10. Balakrishnan R. The transmission of financial stress from advanced to emerging economies / R. Balakrishnan, S. Danninger, S. Elekdag, I. Tytell // IMF Working Paper. – 2009. – WP/09/133. – P. 1–52.
11. Manamperi N. P. A Comparative Analysis of US Financial Stress Indicators [Electronic resource] // Texas Tech University Working Paper. – 2013. – Available at : [http://nimanthamanamperi.weebly.com/uploads/1/2/5/7/12572805/paper\\_2.pdf](http://nimanthamanamperi.weebly.com/uploads/1/2/5/7/12572805/paper_2.pdf).
12. Gadanez B., Kaushik J. Measures of Financial Stability – A Review [Electronic resource] // IFC Bulletin. – 2009. – № 31. – P. 365–380. – Available at : <http://www.bis.org/publ/ifcb31ab.pdf>.
13. Oet M.V. SAFE: An early warning system for systemic banking risk / M. V. Oet, T. Bianco, D. Gramlich, S.J. Ong // Journal of Banking and Finance. – 2013. – № 37 (11). – P. 4510–4533.
14. Oet M. V. The financial stress index: identification of systemic risk conditions / M. V. Oet, R. Eiben, T. Bianco, D. Gramlich, S. J. Ong // Working papers of the Federal Reserve Bank of Cleveland. – 2011. – № 1130. – P. 11–30.
15. Haefcke S., Skarholt A. Swedish Financial Stress Index [Electronic resource] // Stockholm School of Economics. – 2011. – Available at : <http://arc.hhs.se/download.aspx?MediumId=1418>
16. Kliesen K. L. Disentangling Diverse Measures: A Survey of Financial Stress Indexes / K. L. Kliesen, M. T. Owyang, K. E. Vermann // Federal Reserve Bank of St. Louis Review. – 2012. – № 94 (5). – P. 369–397
17. Slingenberg J. W., J. de Haan Forecasting Financial stress // De Nederlandsche Bank Working Paper. – 2011. – № 292. – P. 1–27. – Available at : [http://www.dnb.nl/binaries/working%20paper%20292\\_tcm46-253005.pdf](http://www.dnb.nl/binaries/working%20paper%20292_tcm46-253005.pdf)
18. Vermeulen R. Financial Stress Indices and Financial Crises / R. Vermeulen, M. Hoeberichts, D. Žigraiová, K. Šmídková, J. de Haan // de Nederlandsche Bank Working Paper, Forthcoming in Open Economies Review. – 2014.
19. Grimaldi M. B. Detecting and interpreting financial stress in the Euro area // European Central Bank (ECB) Working Paper. – 2010. – № 1214.
20. Louzis D. P., Vouldis A. T. A Financial Systemic Stress Index for Greece // European Central Bank (ECB) Working Paper. – 2013. – № 1563.
21. Hollo D. CISS – a composite indicator of systemic stress in the financial system / D. Hollo, M. Kremer, M. Lo Duca // European Central Bank (ECB) Working paper series. – 2012. – №1426.
22. Corbet S. The European Financial Market Stress Index [Electronic resource] // International Journal of Economics and Financial Issues. – 2014. – Vol. 4. – № 1. – P. 217–230. – Available at : [www.econjournals.com/index.php/ijefi/.../pdf](http://www.econjournals.com/index.php/ijefi/.../pdf).
23. Terasvirta T. Smooth transition regression modeling / T. Terasvirta. – Cambridge: University Press, 2004. – P. 223–243. [w] Applied Time Series

Econometrics [red. H. Lütkepohl, M. Kratzig]. – Cambridge: University Press, 2004.

24. Legrenzi G., Costas M. Modelling the fiscal reaction functions of the GIPS based on state-varying thresholds // Economics Letters. – 2013. – Vol. 121(3). – P. 384–389.

Стаття надійшла до редакції 5 березня 2015 р.