

ТЕПЛОВА КАРТА ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СИСТЕМНИХ РИЗИКІВ ФІНАНСОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ¹

АДАМ ГЕРШЛ^a, ПЕРВІН ДАДАШОВА^{bc}, ЮЛІЯ БАЖЕНОВА^b,
ВЛАДИСЛАВ ФІЛАТОВ^c, АНАТОЛІЙ ГЛАЗУНОВ^{bc}, РОМАН СОЛТИСЯК^b

^aКарлів університет

Email: adam.gersl@gmail.com

^bНаціональний Банк України

Email: pervin.dadashova@bank.gov.ua

yuliia.bazhenova@bank.gov.ua

anatolii.hlazunov@bank.gov.ua

roman.soltysiak@bank.gov.ua

^cНаціональний університет “Києво-Могилянська академія”

Email: vladyslav.filatov@ukma.edu.ua

Анотація

У дослідженні представлено оновлену карту ризиків фінансового сектору України – аналітичний інструмент для ідентифікації та моніторингу наростання та реалізації системних ризиків. Методику підготовки карти ризиків, що використовувалася Національним банком України до 2021 року, переглянуто з метою забезпечення проведення оцінки ризиків на основі надійних кількісних показників, а не експертних оцінок, а також із метою розширення переліку ризиків, що розглядаються. Цей інструмент дає змогу проводити оцінку стабільності фінансової системи з урахуванням ключових ризиків, таких як макроекономічний ризик, кредитний ризик домогосподарств та нефінансових корпорацій, ризик достатності капіталу, ризик прибутковості, ризик ліквідності та валютний ризик. Автори впроваджують показники, що охоплюють широкий спектр економічних і фінансових вразливостей та групують їх за категоріями ризиків. Кожна категорія ризиків містить від чотирьох до семи показників, що поєднують як фактичні дані, так і очікування. Статистичні перевірки підтверджують, що показники чітко сигналізують про попередні епізоди кризи, а також про наростання вразливостей протягом періоду дослідження. Макроекономічний та валютний ризики мають найбільшу пояснювальну та передбачальну здатність, а нижча ефективність інших ризиків може бути результатом структурних змін у банківському секторі за останні десятиліття, що вплинули на загальний профіль ризику фінансового сектору.

Коди JEL:

G01, G10, G18, G21, G28

Ключові слова:

карта ризиків, системні ризики, макропруденційна політика, фінансова стабільність

1. ВСТУП

Однією з фундаментальних цілей більшості центральних банків є сприяння фінансовій стабільності, що є передумовою стійкого економічного зростання. Для досягнення цієї мети вони проводять політику, спрямовану

на запобігання наростанню та реалізації системних ризиків із метою зниження ймовірності та масштабності криз, а також підвищення стійкості фінансового сектору.

В Україні завдання щодо забезпечення фінансової стабільності є особливо актуальним – за останні 30 років

¹ Автори висловлюють подяку Програмі двосторонньої допомоги та розвитку потенціалу для центральних банків (ВСС) за підтримку під час проведення цього дослідження. Програма ВСС фінансується Державним секретаріатом Швейцарії з економічних питань (SECO) та реалізується Женевським інститутом міжнародних відносин та розвитку. Думки, викладені в цій публікації, є позицією авторів та не обов'язково відображають позицію Національного банку України.

© Національний банк України, А. Гершл, П. Дадашова, Ю. Баженова, В. Філатов, А. Глазунов, Р. Солтисьяк, 2022. Стаття є перекладом з англійської. Під час цитування використовуйте оригінальну назву публікації: Geršl, A., Dadashova, P., Bazhenova, Y., Filatov, V., Hlazunov, A., Soltysiak, R. (2022). A Heatmap for Monitoring Systemic Financial Stability Risks in Ukraine. Visnyk of the National Bank of Ukraine, 253, 27–46. <https://doi.org/10.26531/vnbu2022.253.02>

країна пережила п'ять глибоких фінансових криз. Хоча на макроекономічному рівні накопичилося багато ризиків, масштабність і глибину системних криз було посилено фінансовим сектором. Таким чином, відповідна оцінка ризику має базуватися на аналізі розвитку макроекономічного середовища та фінансової системи.

Як макропруденційний орган України Національний банк України (НБУ) сприяє фінансовій стабільності, зокрема стабільності банківської системи, за умови, що це не перешкоджає досягненню цінової стабільності. Його повноваження передбачають ідентифікацію та моніторинг наростання системних ризиків, а також вибір та впровадження макропруденційних регуляторних заходів, якщо цього потребує ситуація.

Вибір інструментів макропруденційної політики залежить від типу ризику, що вже настав або очікується в конкретний момент. НБУ має широкий набір інструментів для моніторингу ризиків, що впливають на фінансову стабільність. У 2016 році НБУ розробив карту ризиків банківського сектору, що охоплює такі категорії ризику, як кредитний ризик, ризик достатності капіталу, ризик ліквідності, ризик прибутковості, валютний ризик та правовий ризик. Оцінка рівня ризику для кожної категорії значною мірою ґрунтувалася на експертних оцінках працівників НБУ, що могло призвести до упереджених висновків. Нещодавно було переглянуто методику складання карти ризиків з метою забезпечення проведення оцінки ризиків на основі надійних кількісних показників, а не особистих думок, а також з метою розширення переліку типів ризиків, що розглядаються.

У цьому дослідженні ми представляємо оновлену карту ризиків фінансового сектору України як аналітичний інструмент для ідентифікації та моніторингу наростання та реалізації системних ризиків, а також як засіб комунікації для підвищення обізнаності зацікавлених сторін щодо ризиків фінансової стабільності. Ця карта ризиків дає змогу проводити оцінку стійкості фінансової системи з урахуванням семи ключових ризиків, а саме макроекономічного ризику, кредитного ризику домогосподарств, кредитного ризику нефінансових корпорацій, ризику достатності капіталу, ризику прибутковості, ризику ліквідності та валютного ризику. Щодо кожної категорії ризику ми визначили показники, що відображають широкий спектр економічних та фінансових вразливостей. Вибір показників здійснено на основі їх здатності сигналізувати про накопичення та реалізацію ризиків, а також на основі наявності історичних даних та можливості їх порівняння з даними з інших країн. Показники було згруповано шляхом простого усереднення у межах кожної категорії ризику. Нарешті, отримані результати оцінки ризиків пройшли випробування щодо прогнозування кризи.

Відповідно до отриманих результатів сукупний рівень ризику дає змогу якісно пояснювати та прогнозувати кризи. Оцінки макроекономічного та валютного ризиків мають кращу пояснювальну силу порівняно з іншими ризиками. Нижча ефективність інших ризиків може бути результатом структурних змін у банківському секторі за останні десятиліття, що вплинули на загальний профіль ризику фінансового сектору, а також обмеженого обсягу даних за певні періоди.

Дослідження структуровано таким чином. У розділі 2 наведено опис пов'язаної літератури. Методологічну

основу подано в розділі 3. У розділі 4 визначено дані та показники. Отримані результати наведено в розділі 5. У розділі 6 викладено висновки.

2. ПОВ'ЯЗАНА ЛІТЕРАТУРА

Дослідження ґрунтується на великій кількості наукових праць, спрямованих на пошук емпіричних даних для підтвердження здатності макропруденційного набору інструментів прогнозувати ймовірність настання фінансових криз та оцінювати їх масштабність.

Рання література, мотивована виникненням ринкових криз у 1990-х, містить висновки, що міжнародні резерви, зростання обсягів внутрішнього кредитування, волатильність реального обмінного курсу (Kaminsky et al., 1998; Kaminsky and Reinhart, 1999; Demirgüç-Kunt and Detragiache, 1999) та внутрішня інфляція (Demirgüç-Kunt and Detragiache, 1998; Kaminsky et al., 1998) є хорошими предикторами банківських та валютних криз.

Надмірне зростання вартості кредитів та активів у багатьох дослідженнях визначено як провідний показник фінансових криз (Borio and Lowe, 2002; Mendoza and Terrones, 2008; Schularick and Taylor, 2012; IMF, 2011; Mitra et al., 2011; Dell'Ariccia et al., 2012; Arena et al., 2015).

У дослідженні Dell'Ariccia et al. (2012) визначено фактори, які часто пов'язують із початком кредитних бумів: реформи у фінансовому секторі, різке зростання припливу іноземного капіталу, часто в результаті лібералізації руху капіталів. У цьому дослідженні також зазначено, що кредитні буми здебільшого починаються під час або після періоду активного економічного зростання.

У межах дослідження Mendoza and Terrones (2008) було виявлено такі основні відмінності між кредитними бумами в промислово розвинених країнах та країнах, що розвиваються: а) кредитні буми (та пов'язані з ними макро- та мікрофлуктуації) у країнах, що розвиваються, мають більші масштаби; б) не всі кредитні буми закінчуються кризами, але багато криз на ринках, що розвиваються, були пов'язані з кредитними бумами; в) кредитним бумами в країнах, що розвиваються, часто передують значні припливи капіталу, а не внутрішні фінансові реформи або зростання продуктивності, тоді як кредитним бумами у промислово розвинених країнах переважно передують фінансові реформи або зростання сукупної факторної продуктивності.

У межах Drehmann et al. (2010) та Drehmann et al. (2011) було доведено важливість розриву між обсягом кредитів та ВВП як провідного показника для прогнозування фази розширення кредитного циклу, а також опори для встановлення контрциклічного буфера капіталу. У відповідь критикам ідеї щодо значення розриву між обсягом кредитів та ВВП для ринків, що розвиваються, та перехідних економік (World Bank, 2010; Geršl and Seidler, 2015; RBI, 2013) у дослідженні Drehmann and Tsatsaronis (2014) наголошено на потребі застосування широкого спектра показників, а не виключно механічного застосування розриву між обсягом кредитів та ВВП.

Це дослідження є внеском у наявну літературу з питань заходів щодо запобігання ризику фінансової стабільності. Ці критерії зазвичай ґрунтуються на наборі показників, згрупованих у комплексні заходи та візуалізованих у вигляді теплових карт, панелей індикаторів ризиків, радіальних, пелюсткових, полярних

або променевих діаграм тощо. Вони забезпечують оцінку розвитку ризику протягом тривалого часу або оцінку характеристик ризику в певний момент часу. Деякі з вищезазначених інструментів для моніторингу ризиків фінансової стабільності наведені в таблиці 2 (додаток А).

Карти ризиків, як правило, містять в собі показники, що характеризують зростання обсягів кредитування та боргове навантаження в нефінансовому приватному секторі, поточні стандарти кредитування, кредитне плече, ліквідність/прибутковість банківського сектору, зростання цін на нерухомість, макроекономічні дисбаланси та тенденції на фінансовому ринку. Також часто додаються небанківські фінансові сегменти. Ці показники зазвичай об'єднуються в різні категорії, що можуть бути визначені за проміжними цілями макропруденційної політики, встановленими Європейською радою з системних ризиків² (Mencía and Saurina, 2016; NBB, 2019; Central Bank of Ireland, 2020), секторами економіки (Aikman et al., 2018; IMF, 2019) або ризиками (Arbatli and Johansen, 2017; Lepers and Sánchez Serrano, 2017; Latvijas Banka, 2018; Venditti et al., 2018; EBA, 2020).

Для групування оцінок показників ризиків або визначення загального рівня ризику можуть застосовуватися різні методи. Це завдання часто виконується лінійно, шляхом відбору зразка або використання середньозваженого значення стандартизованих (або нестандартизованих) показників у межах категорій (Venditti et al., 2018; IMF, 2019; NBB, 2019; EBA, 2020). Зазвичай значення ваги показників залежать від їх спроможності прогнозувати майбутні кризи – показники з вищою передбачальною здатністю мають більшу вагу. У дослідженні Mencía and Saurina (2016) також визначено значення ваги залежно від кореляції між показниками для уникнення багаторазового врахування одного й того самого ризику – нижчий рівень кореляції означає більшу вагу показника. Деякі карти ризиків, наприклад, карти Банку Латвії (Latvijas Banka, 2018) та Центрального банку Ірландії (Central Bank of Ireland, 2020) не містять у собі сукупних показників.

Це одним важливим аспектом аналізу карт ризиків є встановлення порогових значень, що визначають рівні ризику. Порогові значення переважно встановлюються відповідно до національного або міжнародного історичного розподілу показників (Mencía and Saurina, 2016; Aikman et al., 2018; IMF, 2019; EBA, 2020). Інші підходи передбачають використання моделей раннього попередження, рівнів, визначених законодавством, рекомендаціями або правилами, а також експертних оцінок (Latvijas Banka, 2018; Venditti et al., 2018; NBB, 2019; Central Bank of Ireland, 2020).

У цьому дослідженні ми використовували вищезазначений досвід інших центральних банків та регуляторів для відбору показників, що можуть сигналізувати про зародження кризи, встановлювати порогові значення рівнів ризику та об'єднувати оцінки ризиків, а також коригувати їх та доповнювати інформацією, специфічною для України.

² На думку ESRB (2013), проміжними цілями макропруденційної політики мають бути: а) зниження та запобігання надмірному зростанню обсягів кредитування та кредитного плеча, б) зниження та запобігання надмірній невідповідності строків погашення та ліквідності ринку, в) обмеження концентрації прямого та непрямого впливу, г) обмеження системного впливу неправильних стимулів з метою зниження морального ризику та д) підвищення стійкості фінансової інфраструктури.

3. МЕТОДИКА

Доопрацювання карти ризиків ми здійснювали з урахуванням того, що методика має бути простою і чіткою, щоб її могли легко інтерпретувати всі зацікавлені сторони, наприклад, політики, експерти, медіа та учасники фінансового ринку. Далі детальніше розглянемо застосування нами структури.

Нова карта ризиків відображає оцінки ризиків на наступні 12 місяців на підставі квартальних даних, оскільки більшість статистичних даних щодо макроекономічних показників та нефінансового сектору неможливо отримувати частіше. Деякі з показників на карті ризиків відображають наявні проблеми, тоді як інші здатні забезпечувати раннє попередження про накопичення ризиків до року наперед.

3.1. Категорії ризику

Набір ризиків було визначено на основі досвіду інших центральних банків, значення цих ризиків для фінансової системи та наслідків їх реалізації під час попередніх криз. Оскільки фінансовий сектор України є банкоцентричним і системні ризики несуть лише банки, карта орієнтована на ризики банківського сектору.

Мивключили до карти такі категорії: макроекономічний ризик, кредитний ризик домогосподарств, кредитний ризик нефінансових корпорацій, ризик достатності банківського капіталу, ризик прибутковості банків, ризик ліквідності банків та валютний ризик.

Ми розділили кредитний ризик домогосподарств та кредитний ризик нефінансових корпорацій, оскільки ці сегменти мають різний рівень заборгованості, якості кредитів та чутливості до криз. Ми також додали макроекономічний ризик як джерело дисбалансів на сукупному рівні. Навіть якщо банківський сектор є здоровим і стійким, ризики з макроекономічного середовища можуть поширюватися на фінансову систему.

Оцінки ризиків на тепловій карті представлено за категоріями ризиків та за внесеними до них показниками, оскільки належне реагування в межах макропруденційної політики потребує чіткого розуміння джерел ризиків. Також розраховується загальний рівень ризику фінансової системи.

3.2. Вибір показників ризику

Кожен ризик оцінюється за набором показників, відібраних відповідно до таких принципів:

- показників не повинно бути занадто багато, а сигнали в межах категорій ризику мають бути ефективно диверсифіковані;
- показники мають надходити не рідше ніж один раз на квартал і ґрунтуватися на достовірних статистичних даних за достатньо тривалий період;
- потрібно розглядати, зокрема, показники, що можуть заздалегідь сигналізувати про накопичення та реалізацію ризиків, для забезпечення спрямованості на перспективу під час складання карти ризиків;
- показники ризику мають бути легко інтерпретовані. Ми не враховували показників з нелінійною поведінкою стосовно рівня ризику;

– не слід використовувати показники з високим рівнем кореляції, за винятком показників, що чітко відображають різні аспекти ризику в довгостроковій перспективі, навіть якщо кореляція відбулася протягом короткого періоду.

Спочатку ми склали перелік показників, що звичайно використовуються центральними банками, регуляторами та міжнародними фінансовими організаціями в панелях індикаторів ризиків та теплових картах. Це передусім показники кредитного ризику, платоспроможності, прибутковості та ліквідності банку, що доповнюються показниками, які використовує НБУ для аналізу фінансового сектору, і даними досліджень банківської та економічної діяльності. Ми також додали деякі показники макроекономічного та валютного ризику, що мають особливе значення для України. Наприклад, було додано показники, що характеризують динаміку валютного курсу, оскільки волатильність валютного курсу суттєво впливає на економічну активність, інфляцію, фінанси домогосподарств, а також на корпоративний та державний сектори.

На наступному етапі ми додали показники, пов'язані зі сферами, що не несуть системних ризиків для фінансового сектору України. Наприклад, небанківські організації на сьогодні не несуть системних ризиків у зв'язку з невеликим розміром сектору, низьким рівнем взаємозв'язку таких організацій з іншими аналогічними організаціями і банками та їх обмеженою роллю у фінансовому посередництві (NBU, 2020).³ Ураховуючи низький рівень розвитку фінансових ринків та фінансових інструментів (деривативи, корпоративні акції та облігації тощо) в Україні, відповідні показники було відкинуто. Ми також не враховували показників ринку нерухомості, оскільки рівень іпотечного кредитування низький, а вплив банків у цьому секторі незначний. Незважаючи на це, НБУ постійно здійснює моніторинг та аналіз цих показників, а також ураховує їх в складі аналітичних інструментів (наприклад, індексу фінансового циклу). Деякі показники було вилучено у зв'язку з низькою якістю даних або невідповідністю. Остаточна теплова карта призначена для використання як засіб комунікації у Звіті про фінансову стабільність, що показує рівень ризиків після банківської кризи 2014 року. Відповідно ми виключили показники, щодо яких немає даних після I кварталу 2015 року, а також показники, щодо яких з того часу принципово змінилася методика розрахунку. Було зроблено винятки для сум прострочених кредитів та коефіцієнта покриття ліквідністю (LCR), оскільки відповідні регуляторні вимоги з'явилися пізніше.

Потім ми провели візуальний та базовий статистичний аналізи поведінки показників до та під час криз. Кризові періоди в Україні було визначено за Філатовим (Filatov, 2021). Деякі показники свідчать про накопичення ризиків до кризи, інші – починають сигналізувати негайно після настання кризи. Ми можемо використовувати і ті, й інші показники для врахування сигналів раннього попередження та фактичних небажаних явищ. Водночас ми пропускали показники, що не демонстрували жодної реакції до або під час кризи.

Наприклад, як реагували на попередні кризи поточне відношення балансу рахунку до валового внутрішнього продукту (ВВП) та кредитні дефолтні свопи (CDS) щодо

суверенного боргу України за п'ять років (див. рисунок 1). Перший показник значно знижується перед кризою, потім різко зростає під час кризи та знову знижується після неї. Кредитні дефолтні свопи різко зростали під час усіх криз (за винятком кризи коронавірусу) без попередньої реакції, відповідно ми приймаємо цей показник як збіг. Обидва зазначені показники можуть сигналізувати про підвищений рівень ризиків у системі до або під час кризи.



Рисунок 1. Динаміка поточного відношення балансу рахунку до ВВП та кредитних дефолтних свопів України за п'ять років

Після цього було проведено кореляційний тест. Використовувався лише один показник з високим рівнем кореляції в кожній з категорій ризику. Всі інші показники пропускалися.

Зрештою остаточний набір охоплює 40 показників, об'єднаних у сім категорій ризику. Кількість показників у кожній категорії ризику – від чотирьох до семи. Детальний опис показників наведено в розділі 4 та в таблиці 3 (додаток А).

3.3. Шкала кольорового кодування та вибір порогових значень

Ми залишили шкалу кольорового кодування 1–10, що використовувалася в попередній версії карти ризиків, де 1 означає найнижчий рівень ризику, а 10 – найвищий (див. рисунок 2). Таким чином, нам довелося встановити дев'ять порогових значень, що розмежовують 10 інтервалів, водночас кожен показник дає змогу визначити рівень ризику для кожного встановленого значення.

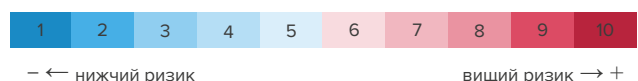


Рисунок 2. Кольорова шкала, що показує оцінку ризику показників

Спочатку ми встановили порогові значення шляхом поділу квартальних даних України за 2000 рік (або після отримання даних) на децилі. Залежно від напрямку показника (який рівень ризику – високий чи низький – означає його високе значення) ми розташували значення в порядку спадання або зростання. У зв'язку

³ Частина 4. Умови та ризику небанківського сектору.

з короткими часовими рядами та кількома структурними порушеннями в даних нам не вдалося зробити це для кожного показника. У таких випадках ми припускали, що значення показника більш-менш рівномірно розподілені між можливим максимумом та можливим мінімумом. Відповідно ряди історичних даних було об'єднано в 10 груп однакового розміру, пов'язаних із відповідними пороговими значеннями та рівнями ризику.

Встановлення порогових значень на основі історичного розподілу або інтервалів однакового розміру між потенційним мінімумом та потенційним максимумом має свої переваги (високі оцінки ризику відображають значення показника, що є «історично високими»), але воно також може призвести до упередженої оцінки, якщо часовий ряд є коротким, а наявні дані на сьогодні не відображають належним чином потенційний розподіл показника. Крім того, для показників, для яких нами було створено інтервали однакового розміру, ризик, який відображає показник, може нелінійно змінюватися.

По-друге, під час застосування методу на основі децилів ми використовували дані щодо інших країн та аналізували їх розподіл.⁴ Цей міжнародний набір даних, який охоплює широкий спектр ринків, що розвиваються, є в наявності протягом тривалого періоду і водночас є більш збалансованим, особливо з погляду хороших та поганих часів. Ми застосували до цих даних аналогічну методику (відсотковий/децильний розподіл) і отримали ще один набір порогових значень.

Нарешті, проаналізувавши порогові значення, розраховані на основі даних щодо України та відповідних аналогічних країн, на предмет достатності, ми внесли остаточні коригування з використанням експертних оцінок.

Як приклад триетапного підходу ми представляємо калібрування порогових значень для прогнозу зростання реального ВВП (див. таблицю 1). Прогноз зростання реального ВВП НБУ став доступним для громадськості лише починаючи з 2015 року, а це означає, що він не містить достатньо довгого ряду даних для наявності узгоджених порогових значень. Відповідно історичний розподіл даних щодо аналогічних країн⁵ являє собою важливу довідкову інформацію. Ми розраховували порогові значення на основі обох наборів даних окремо. Деякі кінцеві значення розподілу даних стосовно аналогічних країн не бралися до уваги як винятки. Потім ми застосували до цих розрахунків експертну оцінку. Для інтервалів високого рівня ризику (8–10) ми використовували середнє значення орієнтовних порогових значень розподілу щодо України та аналогічних країн. Ми скоригували порогове значення для 10-го інтервалу в бік зростання, тому навіть незначне спрогнозоване зниження ВВП вважається високим ризиком, як це зазвичай і буває. Для інтервалів середнього рівня ризику (4–7) ми використовували більше з двох оціночних значень. Як правило, йдеться про вибір значень серед аналогічних країн, оскільки прогнози щодо України значною мірою сконцентровані близько до значення 2,5%, що є низьким значенням відповідно до результатів порівняльного аналізу та очікуваного потенційного зростання ВВП в Україні.⁶ Для інтервалів низького рівня ризику ми повернулися до застосування середніх значень. Крім того, для інтервалу з найнижчим рівнем ризику ми значною мірою знизили порогові значення, урахувавши те, що ймовірність двозначного темпу економічного зростання в Україні в найближчому майбутньому є відносно низькою. Також важливо округлити остаточні порогові значення, щоб теплова карта легко піддавалася інтерпретації та була більш комплексною.

Таблиця 1. Калібрування порогових значень для прогнозу зростання реального ВВП

Оцінка ризику	Орієнтовне порогове значення розподілу для України (децильне значення)	Орієнтовне порогове значення розподілу для аналогічних країн (децильне значення)	Остаточні порогові значення (скориговано експертом)		Коментар щодо експертного виправлення
			низький рівень (включно)	високий рівень (за винятком)	
10	–	–	–	-2.0%	Середнє значення щодо України та аналогічних країн*
9	-0.9%	-5.8%	-2.0%	0.0%	
8	1.9%	-1.5%	0.0%	1.0%	
7	2.2%	0.3%	1.0%	2.0%	Більш високе зі значень щодо України та аналогічних країн*
6	2.5%	2.1%	2.0%	3.0%	
5	2.7%	3.6%	3.0%	4.0%	
4	2.9%	5.0%	4.0%	5.0%	
3	2.9%	6.5%	5.0%	6.0%	Середнє значення більш низького порогового значення та значень щодо аналогічних країн**
2	3.1%	8.1%	6.0%	7.0%	
1	3.5%	15.1%	7.0%	–	

* Порогове значення 10-го інтервалу додатково скориговано на 1 в. п. у бік підвищення. ** Порогове значення 1-го інтервалу додатково скориговано на 4 в. п. у бік зниження значення.

⁴ Як набір даних щодо аналогічних країн ми використовували статистичні дані країн, що розвиваються, торговельних партнерів України та економік з аналогічною структурою. Набір містить у собі дані з Албанії, Вірменії, Білорусі, Болівії, Болгарії, Чилі, Колумбії, Чехії, Естонії, Грузії, Угорщини, Латвії, Литви, Молдови, Польщі, Румунії, Словаччини та Туреччини.

⁵ База даних щодо прогнозів WEO МВФ за 1990–2020 роки для ринків, що розвиваються.

⁶ Відповідно до дослідження Grui and Vdovychenko (2019) потенційне зростання ВВП у сталому режимі було відкалібровано на рівні 4%.

Прийнявши рішення щодо порогових значень, ми встановили рівні ризику, що відповідають значенням показників у кожному періоді. Порівняння фактичного значення показника в кожний момент часу з пороговими значеннями дало змогу визначити відповідне унікальне значення ризику від 1 до 10.

3.4. Рівень ризику

Також ми визначили рівень ризику для кожної групи ризику шляхом простого усереднення. Використання простого середнього значення для агрегування є стандартним підходом для ряду теплових карт (Venditti et al., 2018; IMF, 2019; NBB, 2019; EBA, 2020). Цей метод є простим для інтерпретації та аналізу, що є важливою рисою для засобу комунікації та політики. Більш складні методики, наприклад, аналіз основних компонентів, не можуть застосовуватись у цьому випадку у зв'язку з наявністю коротких рядів даних, різною довжиною часових рядів показників та складністю інтерпретації.

Зрештою ми розрахували просте середнє значення всіх категорій ризику й отримали єдину сукупну оцінку ризику.

4. ПОКАЗНИКИ РИЗИКУ

У цьому розділі ми наводимо детальний опис показників кожної категорії ризику.

Категорія **макроекономічного ризику** охоплює макроекономічні зміни, що використовуються для моніторингу ризиків, пов'язаних з реальною економікою, а також фіскальним та зовнішнім секторами. Ключові фінансові ризики мають тенденцію до підвищення під час економічних спадів, коли економічним агентам складніше обслуговувати свої борги, оскільки інвестори вимагають більш високого прибутку з капіталу та шукають інструменти з низьким рівнем ризику та високою ліквідністю.

Ми розглядали реальний темп зростання ВВП як загальний показник економічної активності, низьке значення якого означає низьку ефективність функціонування економіки та можливість подальшого зростання ризиків у фінансовому секторі. Як показник раннього попередження про спад ми використовували прогноз НБУ щодо зростання реального ВВП.

Вразливості фіскального сектору, наприклад, високий державний борг та бюджетний дефіцит, мають особливе значення під час оцінювання системних ризиків. Надмірний валовий зовнішній та державний борги несуть ризики ліквідності та платоспроможності, що можуть призвести до витіснення приватних інвестицій, збільшення податкового навантаження тощо. Сприйняття учасниками ринку фінансової позиції уряду відображається в необхідному рівні дохідності державного боргу та в рівні кредитних дефолтних свопів за суверенними облігаціями. Таким чином, високий необхідний рівень дохідності погіршує умови для державного та приватного кредитування. Крім того, наслідки передавання фіскальних ризиків до фінансового сектору погіршуються значним впливом на банки з боку уряду. Для моніторингу цих вразливостей фіскального сектору ми використовуємо відношення державного та гарантованого державою боргу, валового зовнішнього боргу та державного бюджету до ВВП, а також показник CDS.

Для відстежування зовнішніх дисбалансів ми досліджували співвідношення поточного балансу рахунку і ВВП. Надмірний поточний дефіцит рахунку є сигналом про наявність дисбалансу в зовнішній торгівлі та високу залежність від фінансових надходжень, що може стати причиною економічних вразливостей та навіть валютної кризи.

Кредитний ризик – це ризик кредитних збитків для банку, пов'язаних із нездатністю або небажанням позичальників погасити свої кредити. Кредитування домогосподарств та нефінансових корпорацій має різний характер, тому ми розглядаємо їхні кредитні ризики окремо.

Кредитний ризик домогосподарств підвищується за умов підвищення боргового навантаження. Відповідно першим показником, що використовується, є відношення валових роздрібних банківських кредитів до ВВП. Та навіть якщо відносно боргове навантаження, визначене за співвідношенням кредитів і ВВП, є низьким, високі витрати на обслуговування кредитів можуть призвести до зниження платіжної дисципліни, особливо в період економічного спаду. Це має особливе значення для України, оскільки дорогі короткострокові споживчі кредити на сьогодні становлять приблизно 85% від загального боргу домогосподарств. З огляду на це було взято до розгляду відношення витрат на обслуговування боргу до доходу (DSTI) на сукупному рівні. Для врахування перспективного погляду з боку кредитора ми додали показник очікувань банку стосовно якості кредитного портфеля, отриманий з дослідження НБУ щодо банківського кредитування. Під час заповнення анкети банки враховують наявні мікродані щодо поточної та прогнозованої заборгованості та платоспроможності позичальника. У ролі ще одного показника наявності проблем з обслуговуванням боргу ми використали індекс економічних очікувань домогосподарств, взятий із дослідження, проведеного третіми сторонами, що охоплює зміни в особистому фінансовому становищі та макроекономічні зміни. Погіршення очікувань може мати негативний вплив на платіжну дисципліну позичальників ще до зниження їх платоспроможності.

Кредитний ризик корпорацій залежить від заборгованості позичальників та їхнього фінансового становища. Як показник боргового навантаження використовувалося відношення чистих банківських корпоративних кредитів до ВВП. Ми також урахували здатність позичальників обслуговувати свої борги, визначену за співвідношенням загального корпоративного боргу і доходу до сплати відсотків і податків (EBIT) та коефіцієнтом покриття відсоткових витрат. Для характеристики фінансової діяльності позичальників ми використали рентабельність власного капіталу нефінансових корпорацій: компанії з низькою прибутковістю або збитками вважаються більш ризикованими. З іншого боку, ми здійснюємо моніторинг якості кредитного портфеля банків, що визначається за частотою неплатежів. Навіть помірне зростання цього показника сигналізує про високий кредитний ризик. Як і в ситуації з домогосподарствами, ми взяли очікування банків щодо рівня кредитного ризику нефінансових корпорацій з дослідження НБУ щодо банківського кредитування. Ми також додали індекс перспектив бізнесу з іншого дослідження НБУ, що є сукупним показником очікувань щодо розвитку підприємств у наступні 12 місяців. Погіршення ділових

очікувань, зокрема, може передувати майбутньому сповільненню економічної активності, зниженню попиту на корпоративні кредити та підвищенню кредитного ризику.

Для оцінки **ризиків достатності капіталу** банківського сектору ми враховуємо показники, що дають змогу оцінити достатність капіталу банків для абсорбування ризиків. Високий рівень капіталу забезпечує здатність банків до абсорбування неочікуваних витрат, спричинених економічними потрясіннями, виконання своїх зобов'язань та підтримання власної платоспроможності. Ми використовуємо нормативи достатності основного та сукупного регулятивного капіталу, оскільки вони доповнюють один одного. Для оцінювання ризиків капіталу, що можуть виникати у зв'язку з високим рівнем проблемних кредитів (NPL), ми використовували частку проблемних кредитів за вирахуванням резервів капіталу. Кредитний ризик для таких кредитів уже реалізувався, але вони все ще можуть мати негативний вплив на капітал.

В Україні вимоги щодо достатності капіталу на сьогодні повністю охоплюють лише кредитні, валютні та (частково) операційні ризики. Відповідно ми додатково враховували відношення капіталу до загального обсягу чистих активів – фінансовий важіль. Цей показник охоплює інші ризики, зокрема ринковий ризик (наприклад, ризик, пов'язаний з інвестуванням у державні цінні папери), для яких встановлено нульову вагу кредитного ризику під час розрахунку нормативів достатності капіталу. Зростання фінансового важеля може сигналізувати про зростання апетиту до ризику та можливу недостатність капіталу для покриття інших ризиків, що не відображаються повністю в нормативах достатності капіталу.

Ми оцінюємо **ризик прибутковості**, використовуючи рентабельність активів, рентабельність власного капіталу, чисту процентну маржу, вартість ризику та відношення витрат до доходів банку. Усі ці показники відображають здатність банків генерувати чистий прибуток, що є внутрішнім джерелом капіталу. Збиткові банки або банки з погіршенням показників зазвичай стикаються з вищим рівнем витрат на фінансування, обмеженою здатністю до зростання та більш високою ймовірністю дефіциту капіталу. Рентабельність власного капіталу (ROE) означає дохід, який отримує банк від власного капіталу. Рентабельність активів (ROA) показує, наскільки ефективно банк використовує активи для отримання прибутку. Використовувались обидва ці показники, оскільки ROA може сигналізувати про наявність ризиків у разі можливих викривлень ROE, спричинених розподілом капіталу, а не високою прибутковістю. Чиста процентна маржа показує здатність банків отримувати прибуток від основних операцій. Високі значення цих показників означають низький ризик. Інші два показники в цій групі мають протилежну динаміку – високі значення означають високий ризик. Це вартість ризику (визначається як річні резерви на покриття очікуваних витрат на одиницю банківського кредиту) та відношення витрат до доходів банку (загальні операційні витрати, поділені на загальний операційний дохід). Зростання вартості ризику та відношення витрат до доходів банку показує наявність загроз для прибутковості, пов'язаних із погіршенням якості кредитів або надмірними операційними витратами.

Показники **ризиків ліквідності** демонструють здатність банків повністю і своєчасно виконувати свої зобов'язання перед вкладниками та кредиторами. До таких показників належить коефіцієнт покриття ліквідністю (LCR), що визначається як відношення наявних високоякісних ліквідних активів (HQLA) до чистого відпливу грошових коштів, що очікується протягом 30 днів за несприятливих умов. LCR – це відносно новий показник, який було впроваджено в Україні у 2018 році. Для ретроспективного доповнення LCR ми додали ще один показник – частку HQLA в загальному обсязі активів. Його динаміка аналогічна до динаміки LCR, але щодо цього показника наявні дані за більш тривалий період. Ми також враховуємо відношення кредитів до депозитів як показник ризику ліквідності. Логіка цього показника така: низьке значення цього відношення свідчить про наявність вільних коштів та, відповідно, високу ліквідність. Натомість високе відношення кредитів до депозитів показує високу потребу в залученні коштів з оптових ринків та, відповідно, високі ризики фінансування та ліквідності. Щоб додати компонент, орієнтований на перспективу, ми враховуємо очікування банків щодо змін ризику ліквідності, отримані з дослідження НБУ щодо банківського кредитування.

Валютний ризик показує, наскільки несприятливі рухи валютних курсів можуть впливати на фінансову стабільність. Фактично тут розглядаються два аспекти: значення факторів ризику на валютному ризику та чутливість фінансової системи до таких факторів.

Першим показником у цій категорії є волатильність обмінного курсу. Висока волатильність означає високий ризик. Ми також використовуємо провідний показник – відношення міжнародних резервів до імпорту. Високий рівень цього показника свідчить про високий рівень достатності міжнародних резервів для пом'якшення наслідків можливих несприятливих флуктуацій обмінних курсів. Крім того, ми почали використовувати відношення чистої відкритої валютної позиції банку до регулятивного капіталу. Цей показник відображає вплив флуктуацій обмінних курсів на банки та здатність банків покривати капіталом валютний ризик. Ще одним показником вразливості банків є відносний вплив валютних кредитів. Ризик виникає у зв'язку з імовірним підвищенням боргового навантаження та кредитним ризиком позичальників, що мають валютні кредити, але не мають доходу в іноземній валюті. Для визначення цього ризику ми використовуємо частку корпоративних валютних кредитів у загальному портфелі. Валютне кредитування домогосподарств не враховується, оскільки воно заборонене з 2010 року. Як прогнозний показник ми додали оцінку банками рівня валютного ризику, взяту з дослідження НБУ щодо банківського кредитування. Крім того, додано очікування корпорацій та домогосподарств стосовно валютних ризиків, наведені в дослідженні, оскільки очікування можуть визначати їхню майбутню поведінку та впливати на ризики.

5. РЕЗУЛЬТАТИ

У цьому розділі представлено середні оцінки рівня ризику для всіх семи категорій ризику в період із I кварталу 2009 року до IV кварталу 2022 року.⁷

⁷ Теплову карту включають до складу Звітів про фінансову стабільність починаючи з I кварталу 2015 року.

Категорія ризику	криза					криза							криза		
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	II.23
Макроекономічний ризик															
Кредитний ризик домогосподарств															
Кредитний ризик нефінансових корпорацій															
Ризик достатності капіталу															
Ризик прибутковості															
Ризик ліквідності															
Валютний ризик															
Сукупний (середній) ризик															

Примітки: Періоди фінансової кризи в Україні визначені за методикою Філатова (Filatov, 2021).

Рисунок 3. Теплова карта моніторингу ризиків в Україні

Рівень кожної категорії ризику розраховано як просте середнє значення показників, що використовуються у відповідній категорії ризику. Цей скорочений формат нової теплової карти наведено на рисунку 3. Ми використовуємо кольори для позначення кожної оцінки рівня ризику. Схема кольорового кодування дає змогу легко інтерпретувати рівень ризику для кожного показника та для кожної категорії ризику, а також позначати періоди високого та низького ризику. Кольори – такі самі, що і в попередній тепловій карті. Більш детальну теплову карту – з усіма показниками ризику – наведено в додатку Б, рисунок 12.

Теплова карта показує високий рівень ризиків протягом кризового 2009 року. У наступні роки ризик обмінного курсу та ризик достатності капіталу знизилися і макроекономічні умови поступово поліпшилися. Натомість ризик прибутковості підвищився. У 2012–2013 роках ситуація погіршилася, що сигналізувало про наявність проблем, які реалізувалися протягом кризи 2014–2015 років. На той час більшість ризиків були на найвищому рівні. Поступове поліпшення всіх оцінок ризиків надалі призвело до максимального зниження загального ризику в період з 2019 до 2021 року, що частково припинилося в 2020 році у зв'язку з макроекономічними наслідками пандемії COVID-19. Після початку повномасштабної війни оціночне значення сукупного середнього ризику значно зросло. У підсумку можемо зробити висновок, що розраховані

оцінки ризику повністю відповідають фактичній ситуації в досліджуваному періоді.

5.1. Випробування пояснювальної здатності рівнів ризику

Для оцінки пояснювальної здатності нової теплової карти ми застосовували криву робочої характеристики приймача (ROC). ROC-крива – це графік відношення істинно позитивного показника до хибно позитивного показника за різних порогових значень. Узагальнюючий показник цієї кривої – показник площі під ROC-кривою (AUC) – корисний показник для оцінки прогнозованої продуктивності. Значення AUC 0.5 свідчить про те, що прогностичне значення відповідає підкиданню монети. Якщо значення AUC перевищує 0.5, передбачальна здатність відповідного фактору (або поєднання факторів) не дорівнює нулю.

Для перевірки здатності оцінок ризику описувати поточний стан ми розраховали для кожної категорії ризику моделі логіт-регресії, в яких пояснювальною змінною є середня оцінка ризику, а залежною змінною – кризова подія⁸, що дорівнює 1 у разі виникнення кризи та 0 – якщо її немає. Для перевірки потенціалу теплової карти стосовно раннього попередження ми побудували для кожної категорії ризику аналогічні логіт-моделі, у яких залежними змінними є кризові події на один, два, три та чотири квартали вперед відповідно. Ці регресії мають

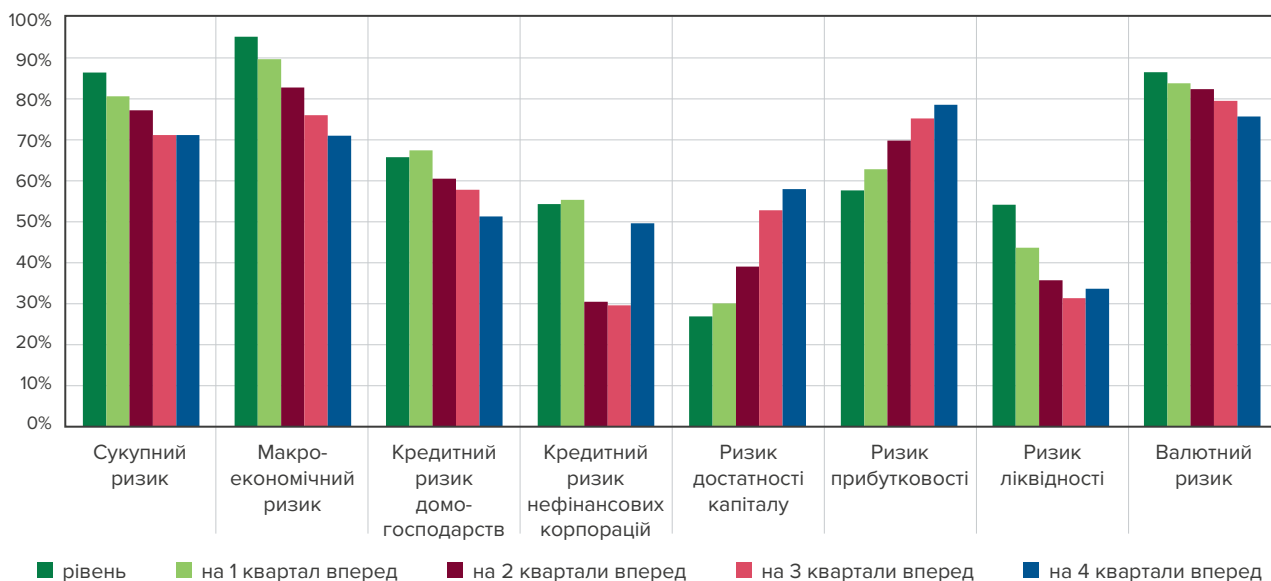


Рисунок 4. Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою за ризиками

⁸ Періоди фінансової кризи в Україні визначені за методикою Філатова (Filatov, 2021).

показувати здатність теплової карти прогнозувати кризи на майбутній період тривалістю до чотирьох кварталів. Більш високе значення AUC для кожної регресії означає більшу сигнальну та передбачальну здатність оцінок категорії ризику.

Для більш точної оцінки передбачальної здатності теплової карти ми застосовували додаткові показники достовірності, наведені в таблиці 4 (додаток А).

В цілому результати показують, що тепла карта дає змогу як показувати поточні кризи, так і прогнозувати майбутні. Сукупні, макроекономічні та валютні ризики дають можливість якісно пояснювати та прогнозувати банківські кризи. Ризик прибутковості забезпечує надійні попередні сигнали стосовно фінансових криз. Нижча ефективність інших ризиків може бути результатом структурних змін у банківському секторі за останні десятиліття, що вплинули на загальний профіль ризику фінансового сектору, а також обмежень щодо обсягу даних за певні періоди. Зокрема, ризик ліквідності та кредитний ризик нефінансових корпорацій мають найнижчу сигнальну силу, переважно через короткі часові ряди. Лише два з чотирьох показників ризику ліквідності доступні протягом тривалого часу, а показники кредитного ризику нефінансових корпорацій до 2012 року не були доступними. Відповідно в нашому зразку немає достатньої кількості кризових явищ для належної оцінки передбачальної здатності оцінок цих двох ризиків. Водночас ми вважаємо, що ці ризики в останній період визначалися правильно: тепла карта показує поліпшення ситуації стосовно корпоративного кредитного ризику до 2022 року та низький ризик ліквідності.

Ураховуючи належну сигнальну здатність теплової карти, далі в цьому розділі ми детально опишемо динаміку ризику.

5.2. Динаміка середніх оцінок ризику

На основі динаміки оцінок кожної категорії ризику ми також можемо пояснити ключові загрози стійкості фінансової системи протягом аналізованого періоду.

Макроекономічний ризик зростав перед кризою 2014–2015 років. Дисбаланси у фіскальній та монетарній



Рисунок 5. Макроекономічний ризик

політиці призвели до зростання бюджетного дефіциту та дефіциту поточного рахунку в 2012–2013 роках, що знайшли своє відображення в поступовому зростанні рівня ризику. Разом зі зниженням реального та прогнозованого рівня зростання ВВП це призвело до найвищого рівня макроекономічного ризику під час кризи 2014–2015 років. Натомість оцінка макроекономічного ризику перед пандемією COVID-19 та повномасштабним вторгненням у 2022 році була помірною. Це добре пояснюється неочікуваними та неекономічними факторами цих кризових явищ. Оцінки ризиків зростали у відповідь на несприятливі події неекономічного характеру.

Кредитний ризик домогосподарств був однією з основних причин порушення фінансової стабільності у 2009 році. У той час спостерігався найвищий рівень цього ризику, що було пов'язано з надмірним зростанням обсягу іпотек в іноземній валюті та подальшою значною девальвацією національної валюти, що призвело до неплатоспроможності позичальників. Частка проблемних іпотек в іноземній валюті різко зросла. У результаті валютне кредитування домогосподарств було заборонено.



Рисунок 6. Кредитний ризик домогосподарств

Далі відбулося значне скорочення частки позикових коштів, кредитування сповільнилося у зв'язку з низьким апетитом до ризику банків та низьким попитом з боку домогосподарств. Відтоді кредитування домогосподарств залишалося на низькому рівні, як і проникнення кредитування.

Саме цим можна пояснити те, що сильних сигналів від кредитного ризику домогосподарств перед усіма подальшими кризами не було. Під час кризи 2020 та 2022 років загальне боргове навантаження та якість кредитів залишалися на належному рівні, а ризик зростав помірно.

Кредитний ризик нефінансових корпорацій був основною причиною ризиків фінансової системи протягом певного часу перед кризою 2014–2015 років. Дійсно, причиною цієї банківської кризи стало надмірне кредитування фінансово слабких позичальників, значну частину яких становили пов'язані особи. Наприклад, ПриватБанк, найбільший банк України, видав більш ніж 97% корпоративних кредитів компаніям, пов'язаним з



Рисунок 7. Кредитний ризик нефінансових корпорацій

його акціонерами. Крім того, існувала значна кількість кептивних банків, що обслуговували бізнес-групи або використовувалися для перерозподілу грошових потоків між ними.

Криза призвела до нездатності певних корпоративних позичальників обслуговувати свої борги. Перевірка якості активів виявила ці приховані проблеми та примусила банки визнати справжню якість кредитів, що призвело до підвищення рівня неплатежів. Регуляторні реформи та заходи, впроваджені з 2016 року, мали значний позитивний вплив на якість кредитного портфеля та прозорість банківського сектору. Зокрема, рівень неплатежів поступово знизився, а показники фінансового становища позичальників поліпшилися. Це повною мірою відобразилося в поліпшенні оцінок корпоративного кредитного ризику за останні роки. Раптове підвищення рівня кредитного ризику в 2020 році передусім було пов'язане з негативними очікуваннями банків та підприємств, тоді як фактичне погіршення кредитного портфеля було помірним. Незважаючи на високу якість корпоративного кредитного портфеля до повномасштабного вторгнення, величезний економічний спад і шкода, завдана реальному сектору, зробили кредитний ризик однією з ключових загроз фінансовій системі у 2022 році.

Формально **ризик достатності капіталу** проявив себе як ключовий ризик для фінансової системи лише у 2014 році. Це пояснюється тим, що до того часу банки рідко показували справжню якість кредитів та, відповідно, резерви на покриття збитків за кредитами. Через це розмір капіталу було завищено. Після перевірки якості активів банки були змушені показати реальну ситуацію, і рівень ризику різко зріс. Таким чином, найвищий рівень ризику спостерігався у 2015 році, після чого відбулося поступове поліпшення ситуації. Банківський сектор пройшов через кризу COVID-19 без значних втрат капіталу. У 2022 році нормативи капіталу дещо погіршилися, в результаті ризик достатності капіталу залишався на помірному рівні.

Низька операційна ефективність та висока частка низькоякісних активів у портфелях банків були причинами високого **ризик прибутковості** у фінансовій



Рисунок 8. Ризик достатності капіталу



Рисунок 9. Ризик прибутковості

системі протягом багатьох років. Криза 2014–2015 років погіршила ситуацію. Після кризи операційні витрати різко зросли, а підвищені показники неплатежів змусили банки визнавати резерви, що значно знизило прибутки. Після регуляторних реформ та очищення банківського сектору система відродилася з попелу, як Фенікс. Зокрема, 2021 рік був найбільш прибутковим за останні 30 років, незважаючи на кризу COVID-19. Система і далі генерувала високі прибутки навіть у 2022 році. Відповідно оцінки ризиків залишалися у “синій” зоні низького ризику.

Ризик ліквідності до 2015 року був високим: дефіцит ліквідності спостерігався переважно протягом кризи 2014–2015 років у невеликих банках, які згодом залишили ринок. Після цієї кризи банки стали набагато обережнішими в розміщенні коштів, підтримуючи високий рівень ліквідних активів. Ці заходи було посилено впровадженням нових вимог щодо ліквідності. З того часу ризик ліквідності залишався на низькому рівні, навіть під час криз, пов'язаних з COVID-19 та війною.

Валютний ризик був однією з причин кризи 2014–2015 років. Підтримання фіксованого обмінного курсу перед кризою потребувало залучення міжнародних резервів у великих масштабах. Їх вичерпання вказувало



Рисунок 10. Ризик ліквідності



Рисунок 11. Валютний ризик

на невідворотну різку девальвацію, що створювало стрес для системи. Відтоді оцінки валютного ризику в середньому поліпшилися. На сьогодні найбільші негативні наслідки для системи можуть трапитися у зв'язку з усе ще високою часткою валютних кредитів.

6. ВИСНОВКИ

Нами представлено вдосконалену карту ризиків для моніторингу системних ризиків в Україні, побудовану на кількісних показниках, а не на експертних оцінках.

Ми визначили 40 показників, що охоплюють широкий спектр економічних і фінансових вразливостей, та об'єднали їх у сім ключових ризиків: макроекономічний ризик, кредитний ризик домогосподарств, кредитний ризик нефінансових корпорацій, ризик достатності капіталу, ризик прибутковості, ризик ліквідності та валютний ризик. Вибір показників здійснювався на основі міжнародного досвіду, наявності даних та їх здатності відображати ризики для фінансової системи або економіки.

Для значень показників, що використовувались у тепловій карті, було встановлено значення оцінки ризику за шкалою від 1 до 10 з відповідним кольоровим кодуванням, набором порогових значень, визначених для кожного показника з використанням поєднання історичного розподілу даних в Україні, історичного розподілу даних у попередньо визначеному наборі аналогічних країн та експертної оцінки. Кольорова схема полегшує візуалізацію результатів оцінки ризику щодо кожного показника за рахунок позначення періодів високого та низького ризику. Зрештою значення оцінки ризику для показників у кожній категорії ризику були усереднені для отримання оцінки для кожного типу ризику. Сукупний рівень ризику було визначено як середнє значення оцінок усіх ризиків.

Відповідно до результатів, які підтверджуються формальним статистичним аналізом властивостей щодо раннього попередження, нова тепла карта дає змогу ефективно визначати вразливості фінансової системи та прогнозувати фінансові кризи у межах одного року. Макроекономічний та валютний ризики мають найвищу пояснювальну та передбачальну здатність. Більш низькі результати інших ризиків пов'язані передусім зі структурними змінами в банківському секторі та короткими часовими рядами даних щодо показників.

Теплова карта являє собою корисний інструмент для макропруденційного моніторингу та стане основою для регулярного спостереження за ризиками та прийняття рішень в НБУ. Перспективний аналіз може сприяти попередженню криз; водночас ретроспективний аналіз може сприяти кращому розумінню причин попередніх криз та реагуванню ринку на політичні ініціативи. Ми також вважаємо теплову карту цінним засобом комунікації для підвищення обізнаності зацікавлених сторін та громадськості щодо характеру ризиків, які загрожують фінансовій стабільності України. Крім того, карту ризиків можна використовувати для налаштування інструментів макропруденційної політики.

REFERENCES

- Aikman, D., Bridges, J., Burgess, S., Galletly, R., Levina, I., O'Neil, C., Varadi, A. (2018). Measuring risks to UK financial stability. Staff Working Paper, 738. London: Bank of England. Retrieved from <https://www.bankofengland.co.uk/-/media/boe/files/working-paper/2018/measuring-risks-to-uk-financial-stability>
- Arbatli, E. C., Johansen, R. M. (2017). A heatmap for monitoring systemic risk in Norway. Staff Memo, 10. Oslo: Norges Bank. Retrieved from https://www.norges-bank.no/contentassets/c934013b17fc46259fa27c5da390236e/staffmemo_10_2017.pdf
- Arena, M., Bouza, S., Dabla-Norris, E., Gerling, K., Njie, L. (2015). Credit booms and macroeconomic dynamics; stylized facts and lessons for low-income countries. IMF Working Paper, 2015/011. Washington: International Monetary Fund. Retrieved from <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Credit-Booms-and-Macroeconomic-Dynamics-Stylized-Facts-and-Lessons-for-Low-Income-Countries-42615>
- Borio, C., Lowe, P. (2002). Asset prices, financial and monetary stability: exploring the nexus. BIS Working Papers, 114. Basel: Bank for International Settlements Communications. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/work114.pdf>
- Central Bank of Ireland (2020). Systemic Risk Pack, December 2020. Dublin: Central Bank of Ireland. Retrieved from <https://www.centralbank.ie/docs/default-source/publications/systemic-risk-pack/systemic-risk-pack---december-2020.pdf>
- Dell'Ariccia, G., Igan, D., Laeven, L., Tong, H., Bakker, B., Vandebussche, J. (2012). Policies for macrofinancial stability; How to deal with credit booms. Staff Discussion Notes, 12/06. Washington: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781475504743.006>
- Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E. (1998). The determinants of banking crises in developing and developed countries. IMF Staff Papers, 45(1). Washington: International Monetary Fund. Retrieved from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/demirguc.pdf>
- Demirgüç-Kunt, A., Detragiache, E. (1999). Monitoring banking sector fragility: A multivariate logit approach. IMF Working Paper, 99/147. Washington: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781451856712.001>
- Drehmann, M., Borio, C., Gambacorta, G. J., Trucharte, C. (2010). Countercyclical capital buffers: exploring options. BIS Working Papers, 317. Basel: Bank for International Settlements Communications. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/work317.pdf>
- Drehmann, M., Borio, C., Tsatsaronis, K. (2011). Anchoring countercyclical capital buffers: the role of credit aggregates. BIS Working Paper, 355. Basel: Bank for International Settlements Communications. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/work355.pdf>
- Drehmann, M., Tsatsaronis, K. (2014). The credit-to-GDP gap and countercyclical capital buffers: questions and answers. BIS Quarterly Review, March 2014. Basel: Bank for International Settlements Communications. Retrieved from https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1403g.pdf
- EBA (2020). Risk Dashboard Data as of Q4 2020. Paris: European Banking Authority. Retrieved from https://www.eba.europa.eu/sites/default/documents/files/document_library/Risk%20Analysis%20and%20Data/Risk%20dashboard/Q4%202020/972092/EBA%20Dashboard%20-%20Q4%202020-%20footnote%20%281%29.pdf
- ESRB (2013). Recommendation of the European Systemic Risk Board of 4 April 2013 on intermediate objectives and instruments of macro-prudential policy (ESRB/2013/1). Official Journal of the European Union, C 170, 1-19. Retrieved from https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/recommendations/2013/ESRB_2013_1.en.pdf
- Filatov, V. (2021). A new financial stress index for Ukraine. Visnyk of the National Bank of Ukraine, 251, 37-54. <https://doi.org/10.26531/vnbu2021.251.03>
- Geršl, A., Seidler, J. (2015). Countercyclical capital buffers and credit-to-GDP caps: Simulation for Central, Eastern and Southeastern Europe. Eastern European Economics, 53(6), 439-465. <https://doi.org/10.1080/00128775.2015.1102602>
- Grui, A., Vdovychenko, A. (2019). Quarterly projection model for Ukraine. NBU Working Papers, 3/2019. Kyiv: National Bank of Ukraine. Retrieved from https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/WP_2019-03_Grui_Vdovychenko_ua.pdf
- IMF (2011). World Economic Outlook, September 2011: Slowing Growth, Rising Risks. Washington: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781616351199.081>
- IMF (2019). Global Financial Stability Report, April 2019. Washington: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781498302104.082>
- Kaminsky, G. (1999). Currency and banking crises: the early warnings of distress. Working Paper, 99/178. Washington: International Monetary Fund. <https://doi.org/10.5089/9781451858938.001>
- Kaminsky, G., Lizondo, S., Reinhart, C. (1998). Leading indicators of currency crisis. IMF Staff Papers, 45(1). Washington: International Monetary Fund. Retrieved from <https://www.imf.org/external/pubs/ft/staffp/1998/03-98/pdf/kaminsky.pdf>
- Kaminsky, G., Reinhart, C. (1999). The twin crises: The causes of banking and balance-of-payments problems. American Economic Review, 89(3), 473-500. <https://doi.org/10.1257/aer.89.3.473>
- Latvijas Banka (2018). Financial Stability Report, 2018. Rīga: Latvijas Banka. Retrieved from https://www.bank.lv/images/stories/pielikumi/publikacijas/FSR_2018_en.pdf
- Lepers, E., Sánchez Serrano, A. (2017). Decomposing financial (in)stability in emerging economies. Working Paper Series, 39. Frankfurt am Main: European Systemic Risk Board. Retrieved from <https://www.esrb.europa.eu/pub/pdf/wp/esrbwp39.en.pdf>
- Mencía, J., Saurina, J. (2016). Macroprudential policy: objectives, instruments and indicators. Documentos Ocasiones, 1601. Madrid: Banco de España. Retrieved from <https://repositorio.bde.es/bitstream/123456789/6354/1/do1601e.pdf>

Mendoza, E. G., Terrones, M. E. (2008). An anatomy of credit booms: evidence from macro aggregates and micro data. Working Papers, 14049. Cambridge: National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w14049>

Mitra, S., Beneš, J., Iorgova, S., Lund-Jensen K., Schmieder Ch., Severo T. (2011). Toward operationalizing macroprudential policies: When to act? Chapter 3 in Global Financial Stability Report, September 2011. Washington: International Monetary Fund. Retrieved from https://www.imf.org/-/media/Websites/IMF/imported-flagship-issues/external/pubs/ft/GFSR/2011/02/pdf/_ch3pdf.ashx

NBB (2019) Financial Stability Report, 2019. Bruxelles: National Bank of Belgium. Retrieved from https://www.nbb.be/doc/ts/publications/fsr/fsr_2019.pdf

NBU (2020). Financial Stability Report, December 2020. Kyiv: National Bank of Ukraine. Retrieved from https://bank.gov.ua/admin_uploads/article/FSR_2020-H2_eng.pdf

RBI (2013). Report of the Internal Working Group on Implementation of Counter-Cyclical Capital Buffer, Draft, December 2013. Kolkata: Reserve Bank of India.

Schularick, M., Taylor, A. M. (2012). Credit booms gone bust: monetary policy, leverage cycles and financial crises, 1870-2008. American Economic Review, 102(2), 1029-1061. <https://doi.org/10.1257/aer.102.2.1029>

Venditti, F., Columba, F., Sorrentino, A. M. (2018). A risk dashboard for the Italian economy. Occasional Paper, 425. Rome: Bank of Italy. Retrieved from https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/qef/2018-0425/QEF_425_18.pdf

World Bank (2010). Comments on the Consultative Document Countercyclical Capital Buffer Proposal. Retrieved from <https://www.bis.org/publ/bcbs172/worldbank.pdf>

ДОДАТОК А. ТАБЛИЦІ

Таблиця 2. Засоби для моніторингу ризиків фінансової стабільності в різних країнах

Країни	Назва	Категорії ризику	Метод агрегування	Встановлення порогового значення та кольорове кодування	Джерело
22 розвинених країн та 7 країн, що розвиваються	Матриця індексів фінансової вразливості	Нефінансові корпорації. Домогосподарства. Банки. Суверенні держави. Страховики. Інші фінансові установи	Нормалізація за об'єднаною z-оцінкою, об'єднання за незваженим/зваженим середнім арифметичним z-оцінок	Перцентилі історичних даних	IMF (2019)
30 європейських країн	Теплова карта показників ризику	Платоспроможність. Кредитний ризик та якість активів. Структура доходів та балансу	Зважене середнє арифметичне	Перцентилі історичних даних	EBA (2020)
11 країн, що розвиваються 11 emerging countries	Теплова карта вразливостей	Тиск оцінки та апетит до ризику. Дисбаланси нефінансового сектору. Вразливості фінансового сектору. Глобальні вразливості	Об'єднання стандартизованих серій у межах кожного компонента для отримання об'єднаної оцінки для такого компонента	За стандартизованою оцінкою ризику (від 0 до 1)	Lepers and Sánchez Serrano (2017)
Бельгія	Панель індикаторів ризиків для виявлення та моніторингу системних ризиків	Показники об'єднано в групі відповідно до перших чотирьох проміжних цілей ЄPCP ⁹	Просте середнє значення кольорів, пов'язаних з усіма показниками у відповідній підкатегорії	Змішаний підхід: методики раннього попередження, міжнародний рівень, рівень законодавства або керівних принципів, міжнародний/історичний розподіл, експертна оцінка	NBB (2019)
Ірландія	Теплова карта системних ризиків	Показники об'єднано в групі відповідно до перших чотирьох проміжних цілей ЄPCP	—	Історичне або європейське середнє значення, рівень керівних принципів	Central Bank of Ireland (2020)
Італія	Панель індикаторів ризиків	Взаємозв'язки. Кредитні ринки. Макроекономічне середовище. Умови фінансування. Фінансові ринки. Банківський і страховий сектори	Стандартизовані ряди об'єднуються за простим та зваженим середнім значенням	Експертна оцінка або історичний розподіл	Venditti et al. (2018)

⁹ На думку ЄPCP (ESRB, 2013), проміжними цілями макропруденційної політики мають бути: а) зниження та запобігання надмірному зростанню обсягів кредитування та кредитного плеча, б) зниження та запобігання надмірній невідповідності строків погашення та ліквідності ринку, в) обмеження концентрації прямого та непрямого впливу, г) обмеження системного впливу неправильних стимулів з метою зниження морального ризику та д) підвищення стійкості фінансової інфраструктури.

Таблиця 2 (продовження). Засоби для моніторингу ризиків фінансової стабільності в різних країнах

Країни	Назва	Категорії ризику	Метод агрегування	Встановлення порогового значення та кольорове кодування	Джерело
Латвія	Теплова карта	Зовнішні макрофінансові та внутрішні макроекономічні ризики. Кредитний ризик позичальників. Ризики ліквідності та фінансування. Ризики платоспроможності та прибутковості	–	Експертна оцінка, перцентилі історичних даних	Latvijas Banka (2018)
Норвегія	Теплова карта	Апетит до ризику та оцінка активів Дисбаланси нефінансового сектору Вразливості фінансового сектору	Кожен показник нормалізується на основі його емпіричної кумулятивної функції розподілу	Затінення відповідно до змін показників від 0 до 1	Arbatli et al. (2017)
Іспанія	Об'єднана теплова карта	Потенційні ризики: перші чотири проміжні цілі ЄРСР та макроекономічні дисбаланси. Ризики, що реалізувалися: реальна економіка, а також NPL та залежність від центрального банку	Лінійна агрегація, зважена за коефіцієнтами коригування: здатність показників прогнозувати майбутні кризи, кореляція між різними показниками	Історичні перцентилі розподілу	Mencia and Saurina (2016)
Велика Британія	Теплова карта окремих показників ризику	Фінансовий важіль нефінансового приватного сектору (домогосподарства, приватні нефінансові корпорації, зовнішній фінансовий важіль). Оцінка активів (фінансових активів та нерухомості). Умови кредиту (житлова та комерційна нерухомість)	Aikman et al. (2017) підхід: незважене середнє значення z-оцінок окремих рядів. Зважування на основі аналізу основних компонентів (PCA). Показник «оцінки інтенсивності» відповідно до дослідження Kaminsky (1999)	Історичний розподіл	Aikman et al. (2018)

Таблиця 3. Показники, відібрані для оцінки ризику

Ризик	Показник	Опис	Порогове значення	Дата початку
Макро-економічний ризик	Зростання реального ВВП	Є показником реальних економічних результатів, але як показник ризику відстає	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2002
	Зростання реального ВВП (прогноз)	Відображає очікування НБУ стосовно зростання або рецесії економіки та є одним з основних керівних принципів економічної політики; є показником раннього попередження щодо криз на макроекономічному рівні	Дані щодо країн	I кв. 2015
	Відношення валового зовнішнього боргу до ВВП	Позначає рівень боргового навантаження резидентів держави порівняно з нерезидентами.	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2003
	Поточне відношення балансу рахунку до ВВП	Відображає торговельну позицію країни. Аналіз показника та його динаміки дає змогу визначити дисбаланси в зовнішньоекономічних відносинах держави, що проявляються у вигляді дефіциту або профіциту поточного рахунку платіжного балансу	Експертна оцінка	IV кв. 2001
	Відношення зовнішнього державного та гарантованого державою боргу до ВВП	Використовується для оцінки рівня боргового навантаження уряду – значний рівень зовнішнього боргу, номінованого в іноземній валюті, несе ризику ліквідності та платоспроможності для фіскального сектору, може призвести до витіснення приватних інвестицій, підвищення податкового навантаження тощо	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2001
	Відношення профіциту/дефіциту державного бюджету до ВВП	Використовується як інструмент для визначення здатності уряду задовольняти свої фінансові потреби та забезпечувати ефективне управління державними фінансами	Експертна оцінка	- 2005
	Кредитний дефолтний своп України за 5 років	Відображає ймовірність дефолту України за своїми зобов'язаннями, має заздалегідь відображати зміни очікувань економічних агентів стосовно рівня фіскальної та фінансової стабільності країни	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2007
Кредитний ризик домогосподарств	Відношення валових банківських кредитів до ВВП	Дає змогу оцінювати боргове навантаження домогосподарств	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2006
	Відношення валових банківських кредитів до наявного доходу	Відображає боргове навантаження домогосподарств відносно їх реального доходу	Експертна оцінка	I кв. 2006
	Коефіцієнт обслуговування боргу ¹⁰	Дає змогу визначити частку наявного доходу домогосподарств, витрачену на платежі за кредитами, відносно загальних зобов'язань сектору	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2012
	Ризиковані кредити	Частка кредитів, прострочених на 30 днів, в обсязі валових продуктивних кредитів, виданих домогосподарствам	Експертна оцінка	IV кв. 2016
	Індекс економічних очікувань	Показує очікування домогосподарств стосовно змін їхнього фінансового становища та розвитку економіки країни. Низькі очікування призводять до зростання заощаджень та зниження купівельної спроможності споживачів, що в кінцевому підсумку знизить економічну активність та, відповідно, призведе до зростання кредитного ризику та зниження попиту на кредити в майбутньому	Експертна оцінка	I кв. 2009

¹⁰ Одночасне включення показників “Відношення валових банківських кредитів до ВВП” та “Коефіцієнт обслуговування боргу” також до категорії “Кредитний ризик домогосподарств” пов'язане з нижчезазначеним. Обсяг боргу може бути невеликим, відповідно відношення боргу до ВВП не буде сигналізувати про високий кредитний ризик. Водночас висока вартість кредитів може призвести до зниження коефіцієнта обслуговування боргу.

Таблиця 3 (продовження). Показники, відібрані для оцінки ризику

Ризик	Показник	Опис	Порогове значення	Дата початку
	Очікувані зміни в якості кредитного портфеля у наступні 12 місяців	Відображає очікування банків стосовно зміни кредитного ризику домогосподарств (джерело – Дослідження щодо банківського кредитування, НБУ)	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2015
Кредитний ризик нефінансових корпорацій	Чисті банківські кредити як відсоткова частка ВВП	Дає змогу визначити боргове навантаження нефінансових корпорацій на макроекономічному рівні	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2012
	Відношення валового корпоративного боргу до EBITDA	Відображає здатність корпоративного сектору виконувати свої боргові зобов'язання за рахунок операційного доходу; розраховується на рівні окремих компаній та усереднюється	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2013
	Рентабельність капіталу (ROE)	Демонструє, наскільки ефективно нефінансові корпорації використовують капітал для генерації прибутку	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2013
	Коефіцієнт покриття відсотків	Показує здатність нефінансових корпорацій покривати витрати на виплату відсотків за рахунок операційного прибутку	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2013
	Відсоток неповернення	Означає частку нефінансових корпорацій з непогашеними кредитами. Цей показник відображає якість корпоративного кредитного портфеля	Експертна оцінка	IV кв. 2010
	Індекс перспектив бізнесу на наступні 12 місяців	Очікування підприємств стосовно їх розвитку на наступні 12 місяців	Експертна оцінка	II кв. 2013
	Очікувані зміни в якості кредитного портфеля у наступні 12 місяців	Відображає очікування банків стосовно зміни кредитного ризику нефінансових корпорацій (джерело – Дослідження щодо банківського кредитування, НБУ)	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2015
Ризик достатності капіталу	Коефіцієнт достатності регулятивного капіталу	Відображає здатність банків своєчасно та в повній мірі оплачувати свої зобов'язання	Перцентилі історичних даних	IV кв. 2005
	Коефіцієнт достатності базового капіталу (рівень 1) ¹¹	Дозволяє оцінити здатність банків у повній мірі виконувати свої зобов'язання і залишатися платоспроможними (безперервність діяльності)	Перцентилі історичних даних	IV кв. 2005
	Відношення чистих проблемних кредитів до капіталу	Відображає потенційний рівень збитків, пов'язаних із проблемним портфелем банків, порівняно з їхнім капіталом та, відповідно, здатність банків абсорбувати такі ризики і залишатися платоспроможними	Експертна оцінка	I кв. 2009
	Відношення капіталу до загального обсягу чистих активів	Визначає фінансовий важіль банків, тобто частку активів, профінансованих за рахунок позик. Цей показник враховує ризики, не пов'язані з кредитами, зокрема ризики, пов'язані з інвестуванням у державні цінні папери. Негативна тенденція цього показника може свідчити про зростання апетиту до ризику та можливі проблеми з достатністю капіталу, що не повністю відображаються в показниках коефіцієнта достатності капіталу	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2009

¹¹ Основний капітал в Україні за своєю природою є аналогом рівня 1, але не містить у собі нерозподілений прибуток.

Таблиця 3 (продовження). Показники, відібрані для оцінки ризику

Ризик	Показник	Опис	Порогове значення	Дата початку
Ризик прибутковості	Рентабельність капіталу (ROE)	Показує, наскільки ефективно банк використовує капітал для отримання прибутку	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2010
	Рентабельність активів (ROA)	Показує, наскільки ефективно банк управляє своїми активами для отримання прибутку. Цей показник пов'язаний з попереднім, однак він має компенсувати можливі викривлення ROE шляхом скорочення капіталу, а не підвищення прибутку	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2010
	Чиста процентна маржа (NIM)	Дає змогу оцінити прибутковість основних операцій, що проводяться банками	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2010
	Вартість ризику (CoR)	Показує рівень збитків від кредитного ризику на одиницю банківського кредиту	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2010
	Відношення витрат до доходів (CIR)	Використовується для вимірювання ефективності банку шляхом порівняння операційних витрат банку з його операційним доходом. Разом з показниками NIM і CoR він дає змогу отримати повну картину здатності банків до генерації прибутку від основних операцій та можливих факторів ризику стосовно прибутковості	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2009
Ризик ліквідності	Коефіцієнт покриття ліквідністю (LCR)	Використовується для оцінки стану ліквідності банків за 30-денний період. Встановлює мінімальний рівень ліквідності, необхідний для покриття чистого очікуваного відтоку грошових коштів протягом 30 календарних днів, з урахуванням стресового сценарію	Експертна оцінка	IV кв. 2018
	Відношення високоякісних ліквідних активів до загального обсягу активів	Відображає обсяг високоліквідних активів, доступних банкам у разі надзвичайних ситуацій, пов'язаних із дефіцитом ліквідності. Динаміка цього показника подібна до динаміки LCR, але він доступний протягом більш тривалого часу, відповідно він призначений для ретроспективного доповнення LCR	Експертна оцінка	I кв. 2009
	Відношення кредитів до депозитів	Показує активність банків у сфері кредитування, рівень спрямування коштів на кредитні операції. Низьке значення означає наявність вільних коштів та, відповідно, високий рівень ліквідності, високе значення означає високу потребу в залученні коштів та високі ризики	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2009
	Очікувані зміни ризику ліквідності для банків за наступний квартал	Відображає динаміку ризику ліквідності протягом наступного кварталу відповідно до оцінки банків (джерело – Дослідження щодо банківського кредитування, НБУ)	Експертна оцінка	IV кв. 2013
Валютний ризик	Волатильність обмінного курсу долара США	Відображає варіативність і частоту змін офіційного обмінного курсу національної валюти України до долара США з плином часу	Перцентилі історичних даних	IV кв. 2000
	Відношення міжнародних резервів до імпорту	Показує достатність міжнародних резервів для зниження потенційних несприятливих коливань обмінного курсу та підтримання необхідного рівня міжнародних операцій	Експертна оцінка	I кв. 2006

Таблиця 3 (продовження). Показники, відібрані для оцінки ризику

Ризик	Показник	Опис	Порогове значення	Дата початку
	Відношення кредитів в іноземній валюті до загального обсягу корпоративних кредитів	Дає змогу оцінити обсяг кредитних вимог щодо нефінансових корпорацій, вразливих до коливань валютного курсу. Для таких кредитів коливання валютного курсу можуть призвести до реалізації ринкового ризику та кредитного ризику у зв'язку з негативним впливом на платоспроможність позичальників	Експертна оцінка	IV кв. 2005
	Відношення чистої відкритої валютної позиції до регулятивного капіталу	Відображає рівень покриття капіталом потенційних валютних ризиків з урахуванням чистої відкритої валютної позиції банку	Експертна оцінка	II кв. 2014
	Корпоративні очікування щодо обмінного курсу грн/дол. США на наступні 12 місяців	Відхилення очікувань щодо девальвації від фактичних значень обмінного курсу національної валюти до долара США	Історичні дані та дані за країнами	II кв. 2013
	Індекс девальваційних очікувань домогосподарств	Відображає очікування домогосподарств стосовно девальвації національної валюти відносно долара США	Історичні дані та дані за країнами	I кв. 2012
	Зміни валютного ризику для банків за минулий квартал	Демонструє динаміку валютного ризику за останні три місяці відповідно до оцінки банків (джерело – Дослідження щодо банківського кредитування, НБУ)	Історичні дані та дані за країнами	IV кв. 2013

Таблиця 4. Показники передбачальної здатності оцінки ризику

Показники	Модель економічної кризи				
	рівень	1 квартал вперед	2 квартали вперед	3 квартали вперед	4 квартали вперед
	Сукупний (середній) ризик				
Достовірність	0.8933	0.8667	0.8267	0.8000	0.7467
Середня точність	0.9394	0.9254	0.9058	0.8929	0.8699
Середня повнота	0.7647	0.7222	0.6579	0.6250	0.5476
Середня F1	0.8139	0.7674	0.6880	0.6400	0.5122
Каппа	0.6350	0.5487	0.4080	0.3284	0.1316
Площа під ROC-кривою	0.8631	0.8104	0.7650	0.7136	0.6680
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.8643	0.8061	0.7719	0.7116	0.7116
Спостереження	75	75	75	75	75
	Макроекономічний ризик				
Достовірність	0.9067	0.8533	0.8400	0.7600	0.7467
Середня точність	0.8876	0.8201	0.8310	0.6923	0.7101
Середня повнота	0.8357	0.7515	0.7190	0.6136	0.5767
Середня F1	0.8577	0.7764	0.7500	0.6250	0.5709

Таблиця 4 (продовження). Показники передбачальної здатності оцінки ризику

Показники	Модель економічної кризи				
	рівень	1 квартал вперед	2 квартали вперед	3 квартали вперед	4 квартали вперед
Каппа	0.7161	0.5557	0.5087	0.2703	0.1963
Площа під ROC-кривою	0.9615	0.9016	0.8412	0.7695	0.7152
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.9515	0.8966	0.8275	0.7597	0.7105
Спостереження	75	75	75	75	75
Кредитний ризик домогосподарств					
Достовірність	0.7069	0.7241	0.7069	0.6724	0.6552
Середня точність	0.6250	0.6750	0.6646	0.6697	0.8246
Середня повнота	0.5861	0.6167	0.6066	0.5368	0.5238
Середня F1	0.5897	0.6234	0.6092	0.4848	0.4391
Каппа	0.1958	0.2658	0.2427	0.0923	0.0600
Площа під ROC-кривою	0.6793	0.6549	0.6269	0.5914	0.5515
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.6582	0.6748	0.6053	0.5781	0.5137
Спостереження	58	58	58	58	58
Кредитний ризик нефінансових корпорацій					
Достовірність	0.7179	0.6923	0.6667	0.6410	0.6154
Середня точність	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Середня повнота	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000
Середня F1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Каппа	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Площа під ROC-кривою	0.5828	0.5278	0.4660	0.5886	0.6097
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.5438	0.5540	0.3054	0.2969	0.4966
Спостереження	39	39	39	39	39
Ризик достатності капіталу					
Достовірність	0.7119	0.6949	0.6780	0.6610	0.6441
Середня точність	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Середня повнота	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000
Середня F1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Каппа	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Площа під ROC-кривою	0.5056	0.5230	0.5342	0.5622	0.5934
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.2703	0.3019	0.3912	0.5286	0.5803
Спостереження	59	59	59	59	59
Ризик прибутковості					
Достовірність	0.6957	0.7391	0.7174	0.7174	0.7174
Середня точність	0.6678	0.7250	0.6896	0.6896	0.6896

Таблиця 4 (продовження). Показники передбачальної здатності оцінки ризику

Показники	Модель економічної кризи				
	рівень	1 квартал вперед	2 квартали вперед	3 квартали вперед	4 квартали вперед
Середня повнота	0.6063	0.6688	0.6521	0.6521	0.6521
Середня F1	0.6054	0.6783	0.6593	0.6593	0.6593
Каппа	0.2406	0.3699	0.3281	0.3281	0.3281
Площа під ROC-кривою	0.5917	0.6271	0.7010	0.7542	0.7906
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.5771	0.6287	0.6985	0.7523	0.7855
Спостереження	46	46	46	46	46
		Ризик ліквідності			
Достовірність	0.6522	0.6522	0.6522	0.6522	0.6522
Середня точність	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Середня повнота	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000
Середня F1	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
Каппа	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Площа під ROC-кривою	0.6063	0.5396	0.4958	0.4688	0.5823
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.5421	0.4371	0.3582	0.3144	0.3376
Спостереження	46	46	46	46	46
		Валютний ризик			
Достовірність	0.9114	0.8667	0.8481	0.8101	0.7595
Середня точність	0.9136	0.8532	0.8356	0.7754	0.6913
Середня повнота	0.8155	0.7602	0.7202	0.6746	0.6084
Середня F1	0.8522	0.7917	0.7531	0.6990	0.6187
Каппа	0.7063	0.5875	0.5143	0.4102	0.2602
Площа під ROC-кривою	0.8695	0.8392	0.8307	0.7975	0.7562
Площа під ROC-кривою з перехресною перевіркою	0.8648	0.8377	0.8235	0.7949	0.7566
Спостереження	79	79	79	79	79

Матриця помилок

Фактичні дані

		Так	Ні
Прогноз	Так	Істинно позитивні (ІП)	Хибно позитивні (ХП)
	Ні	Хибно негативні (ХН)	Істинно негативні (ІН)
Всього		П	Н

Показник точності показує кількість зроблених нами правильних прогнозів:

$$\text{Точність} = \frac{TP}{TP + FP} \quad (1)$$

Показник повноти показує, скільки подій, що настали, було нами спрогнозовано:

$$\text{Повнота} = \frac{TP}{P} \quad (2)$$

Точність дає змогу визначити, наскільки часто класифікатор є достовірним:

$$\text{Достовірність} = \frac{TP + TN}{P + N} \quad (3)$$

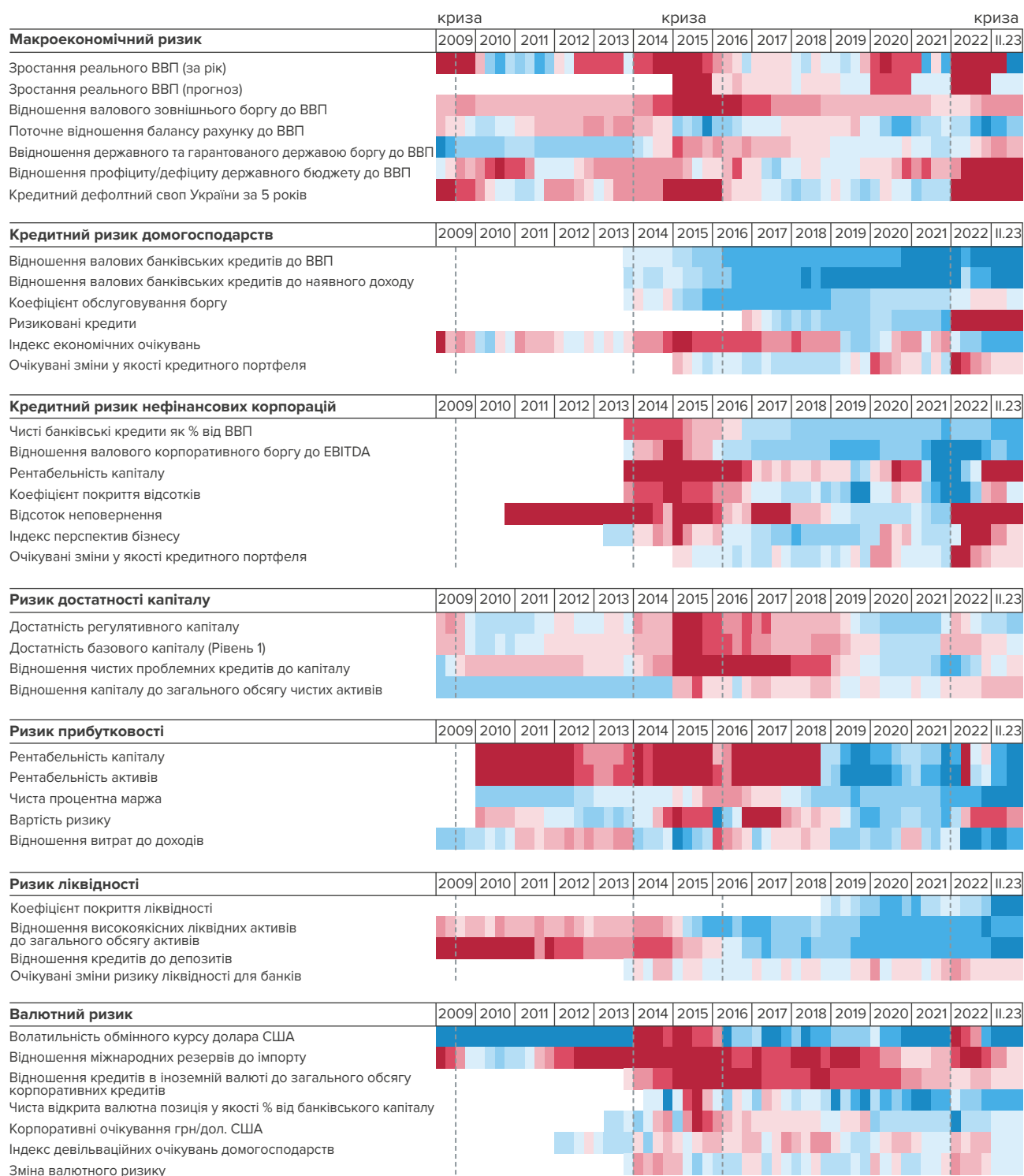
Показник F1 визначається як гармонійне середнє (або зважене середнє) точності та повноти:

$$F1 = \frac{2}{1/\text{Точність} + 1/\text{Повнота}} \quad (4)$$

Крім того, ми розрахували каппа-коефіцієнт, що дає змогу оцінити якість класифікації порівняно з картою, на якій усі значення визначаються випадковим чином. Каппа-коефіцієнт може мати значення від -1 до 1. Значення 0 показує, що класифікація не гірша, ніж випадкові значення. Значення нижче 0 показує, що класифікація значно гірша за випадкові значення. Значення вище 0 показує, що класифікація значно краща за випадкові значення.

Крива робочої характеристики приймача (ROC-крива) – це графік відношення істинно позитивного показника ($TP\text{rate} = TP / P$) до хибно позитивного показника ($FP\text{rate} = FP / N$) за різних порогових значень.

ДОДАТОК Б. РИСУНКИ



Примітки: Періоди фінансової кризи в Україні були визначені за методикою Філатова (Filatov, 2021).

Рисунок 12. Візуалізація теплової карти за показниками «Оцінка ризику»