



Національний  
банк України

# Система моніторингу системних ризиків Національного банку України

**Баженова Юлія**

**24 листопада 2022 року**



# Система моніторингу системних ризиків НБУ

---

Система моніторингу системних ризиків Департаменту фінансової стабільності Національного банку України включає низку інструментів:

- Індекс фінансового стресу
- Карта ризиків фінансового сектору
- Growth-at-Risk
- Індекс фінансового циклу

А також макрофінансову модель для цілей макропруденційної політики.

# Інструменти макропруденційного аналізу

	Цілі використання	Ризики
Індекс фінансового стресу	<ul style="list-style-type: none"> <li>Визначення рівня стресу у фінансовій системі в <b>поточний момент часу</b></li> <li>Моніторинг рівня фінансового стресу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Банківський сектор</li> <li>Поведінка домогосподарств</li> <li>Корпоративні цінні папери</li> <li>Державні цінні папери</li> <li>Валютний ринок</li> </ul>
Карта ризиків фінансового сектору	<ul style="list-style-type: none"> <li>Комплексна оцінка та аналіз змін у фінансовому секторі; <b>очікування реалізації ризиків</b> протягом найближчого року</li> <li>Використання додатково до інших індикаторів для калібрації інструментів макропруденційної політики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Макроекономічний ризик</li> <li>Кредитний ризик НФК</li> <li>Кредитний ризик ДГ</li> <li>Ризик капіталу</li> <li>Ризик прибутковості</li> <li>Ризик ліквідності</li> <li>Валютний ризик</li> </ul>
Growth-at-Risk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оцінка впливу фін. умов на потенційне зростання економіки; та ризику падіння ВВП і настання кризових умов <b>за визначеної ймовірності</b></li> <li>Використання для оцінки впливу на економіку змін в макропруд. політиці та рівня циклічного сист. ризику; для аналізу сценаріїв розвитку кризових епізодів.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фінансові умови</li> <li>Динаміка та обсяги кредитування</li> <li>Реальний сектор економіки</li> <li>Зовнішні умови</li> <li>Ризики для зростання економіки</li> </ul>
Індекс фінансового циклу	<ul style="list-style-type: none"> <li>Комплексна оцінка та аналіз <b>циклічних рухів фінансових змінних</b></li> <li>Використання додатково до інших індикаторів для калібрації інструментів макропруд. політики, які пов'язані з певними етапами фінансового циклу, зокрема ССуВ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Боргове навантаження НФК та ДГ</li> <li>Умови кредитування та попит на кредити НФК та ДГ</li> <li>Ринок нерухомості</li> <li>Макроекономічні дисбаланси</li> </ul>

# Індекс фінансового стресу

**Індекс фінансового стресу** (далі – ІФС) –  
індикатор, що відображає рівень напруги у фінансовому секторі України.

- ✓ ІФС демонструє виключно поточний стан справ, але не вказує на майбутні ризики.
- ✓ ІФС дає змогу:
  - виміряти рівень стресу фінансової системи;
  - оцінити глибину і тривалість періоду нестабільності фінансових ринків, а також порівняти його з рівнем стресу в минулі кризи;
  - визначити характер потрясінь фінансової системи та її окремих складових – системний чи епізодичний.
- ✓ НБУ публікує ІФС з 2015 року. У 2020 році цей інструмент було доопрацьовано із урахуванням підходів інших центробанків.
- ✓ Результати дослідження опубліковані у [Філатов \(2021\)](#).

# Індекс фінансового стресу

---

- Для розрахунку ІФЦ використовуються щоденні дані за 2008-2022 роки.
- ІФС розраховується на основі 20 індикаторів, згрупованих за п'ятьма субіндексами:
  - ❑ банківського сектору,
  - ❑ поведінки домогосподарств,
  - ❑ корпоративних цінних паперів,
  - ❑ державних цінних паперів,
  - ❑ валютного ринку.
- Кожен індикатор нормалізується за методологією *minmax*. Індикатори в рамках субіндексу агрегуються з використанням простого середнього. Кожному субіндексу присвоєно початкову вагу відповідно до обсягу та впливу на фінансовий сектор країни.
- Агрегація субіндексів здійснюється з використанням моделей багатовимірної узагальненої авторегресійної умовної гетероскедастичності (multivariate GARCH - generalized autoregressive conditional heteroskedasticity). Особливість методу полягає в урахуванні зміни взаємозв'язків між субіндексами в часі. Зазвичай кореляція між субіндексами зростає під час кризових явищ. Чим вона є вищою, тим більшою є імовірність, що стрес пошириться на весь фінансовий сектор, отже матиме системний характер.
- ІФС набуває значень від 0 до 1, де 0 – повна відсутність напруги та 1 – найвищий рівень стресу.

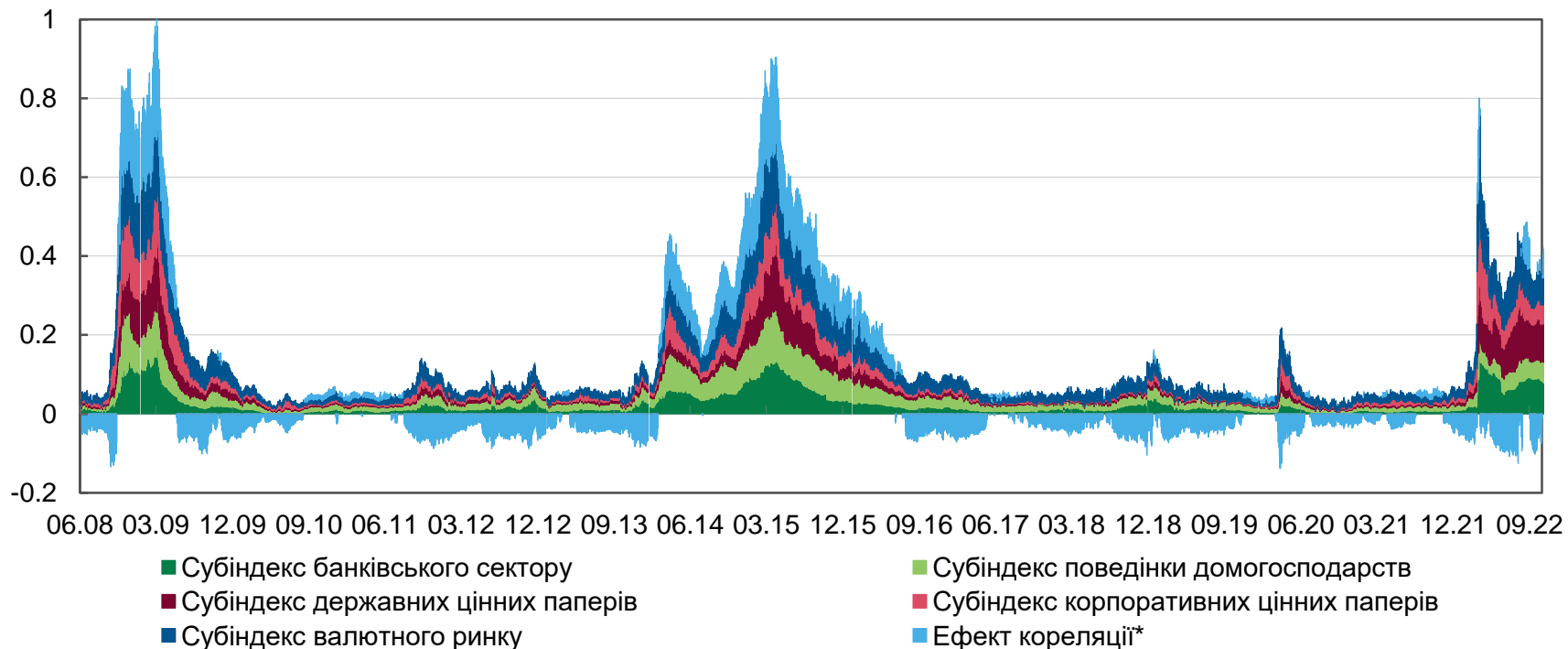
# Індекс фінансового стресу станом на листопад 2022



Джерело: НБУ.

- Локальні піки індексу співпадають з найбільш великими шоками для української фінансової системи.
- Індекс дозволяє оперативно оцінити ефективність політики центрального банку.

# Індекс фінансового стресу станом на листопад 2022



Джерело: НБУ.

- В залежності від характеру кризи відносний вплив кожного субіндексу змінюватиметься, що відображає зміну кон'юнктури ризиків фінансової системи.
- Суттєвий позитивний ефект кореляції під час шоківих подій є свідченням реалізації системного стресу, а не локального.

# Карта ризиків фінансового сектору

## Карта ризиків –

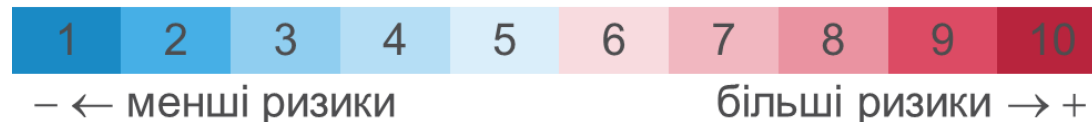
- ✓ аналітичний інструмент для комплексної оцінки та аналізу ризиків у фінансовому секторі;
- ✓ комунікаційний інструмент для підвищення ступеню інформованості зацікавлених осіб про природу ризиків, що загрожують фінансовій стабільності.

- ✓ Оцінки ризиків відображають очікування реалізації ризиків протягом найближчого року, при цьому різні ризики можуть реалізуватися у різні періоди.
- ✓ Карта ризиків використовується додатково до інших індикаторів для калібрації інструментів макропруденційної політики.
- ✓ НБУ публікує свою карту ризику з 2015 року. У 2021 році цей інструмент було доопрацьовано із урахуванням методології складання карт іншими центробанками. Тож відтепер оцінки ризиків будуть залежати виключно від кількісних індикаторів.



# Карта ризиків фінансового сектору

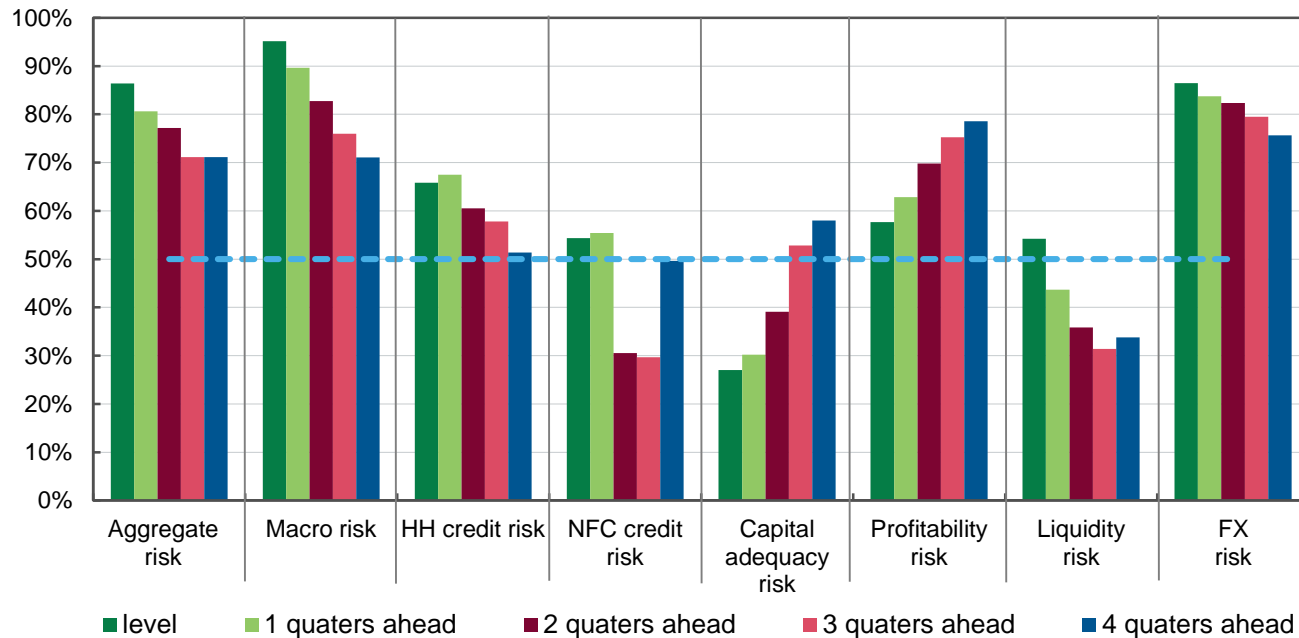
- Для розрахунку карти ризиків використовуються квартальні дані за 2009-2022 роки.
- Карта ризиків розраховується на основі 40 індикаторів, згрупованих у сім ризиків:
  - макроекономічний ризик,
  - кредитний ризик домогосподарств,
  - кредитний ризик нефінансових корпорацій,
  - ризик достатності капіталу,
  - ризик прибутковості,
  - ризик ліквідності,
  - валютний ризик.
- Кожен ризик включає від 4 до 7 індикаторів, які поєднують фактичні дані і очікування. Остаточний перелік індикаторів сформовано з огляду на їхню здатність завчасно сигналізувати про накопичення і реалізацію ризиків протягом найближчого року.
- Шкала оцінки ризиків від 1 до 10, де найвища оцінка 10 (темно-червона) сигналізує про значний рівень ризику, найнижча 1 (темно-блакитна) – про його несуттєвість:



- Оцінка рівня ризику по кожній групі ризику розраховується як середнє арифметичне оцінок індикаторів, що входять до нього. Аналогічно розраховується агрегована середня оцінка по всіх ризиках.

# Карта ризиків фінансового сектору – тестування ефективності

Значення AUROC. Залежна змінна – криза/не криза.



- Одна група ризиків краще описує рівень ризику під час кризи, інша – дає ранні сигнали.
- Низькі значення AUROC для деяких ризиків пояснюються неконсистентністю даних, коротким рядом.

# Карта ризиків фінансового сектору станом на II кв. 2022



**Макроекономічний ризик зріс (+3)** через різке падіння економіки, рекордне зростання дефіциту бюджету, збільшення державного боргу.

**Кредитний ризик домогосподарств зріс (+2).** Банки очікують погіршення якості портфеля, частка прострочених кредитів зросла.

**Кредитний ризик підприємств суттєво зріс (+5)** через значні очікувані кредитні збитки та погіршення оцінок якості кредитного портфеля.

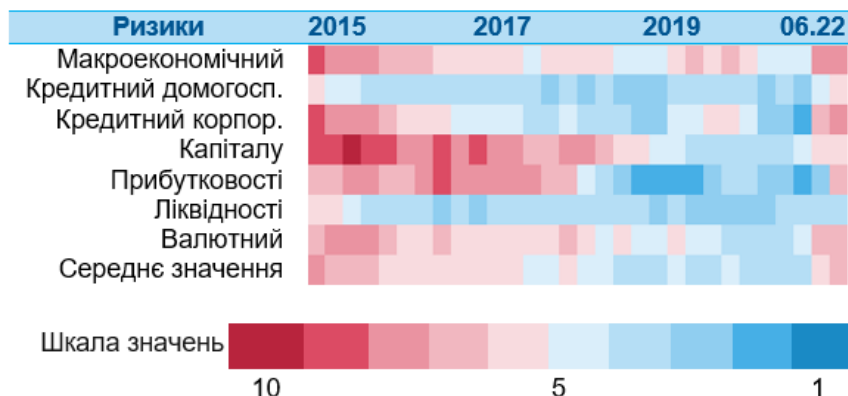
**Ризик капіталу зріс (+2).** Капітал дещо знизився, однак достатність капіталу суттєво вища за мінімальні вимоги.

**Ризик прибутковості зріс (+4)** через збитки внаслідок значно вищих відрахувань до резервів. Комісійний дохід знизився, проте чиста процентна маржа збереглася.

**Ризик ліквідності незмінний.** Запас ліквідних активів залишався значним, проте банки очікують зростання ризику надалі.

**Валютний ризик зріс (+3).** через значне погіршення девальваційних очікувань. Його стримують фіксований валютний курс, низька доларизація балансів, зважені валютні позиції.

Теплова карта фінансового сектору



# Growth-at-risk

## **Growth-at-risk** (далі – GaR) –

це інструмент, що використовується для вимірювання можливого майбутнього зниження темпів економічного зростання в залежності від поточних фінансових умов та ризиків для фінансової стабільності.

GaR, оцінений за певний часовий горизонт, – це найнижчий процентиль розподілу прогнозного зростання реального ВВП.

Іншими словами, це темп економічного зростання, за якого ймовірність того, що справжнє зростання ВВП буде меншим, складає 10 чи 5%.

- ✓ Накопичення системних ризиків у фінансовій системі часто відбувається у періоди сприятливих економічних умов, коли фінансування широко доступне, а заходи щодо зниження ризику застосовуються у меншому ступені. У такій ситуації посилення фінансових умов, з одного боку, знижує ризики для фінансової стабільності, а з іншого боку, створює значні ризики зниження економічної активності в майбутньому.
- ✓ Концепція GaR пов'язує макрофінансові умови з розподілом ймовірностей майбутнього зростання реального ВВП.
- ✓ Результати дослідження опубліковані у [Іванова, Шмигель, Лубчук \(2021\)](#).

# Growth-at-risk

---

- Інструмент GaR пропонує низку привабливих функцій, що дозволяють удосконалити процес аналізу системних ризиків:

**По-перше**, він фокусується одразу на всьому розподілі зростання ВВП, охоплюючи як невизначеність, пов'язану як із падінням, так і зі зростанням економіки. Тому цей інструмент виходить за рамки традиційних «точкових» прогнозів.

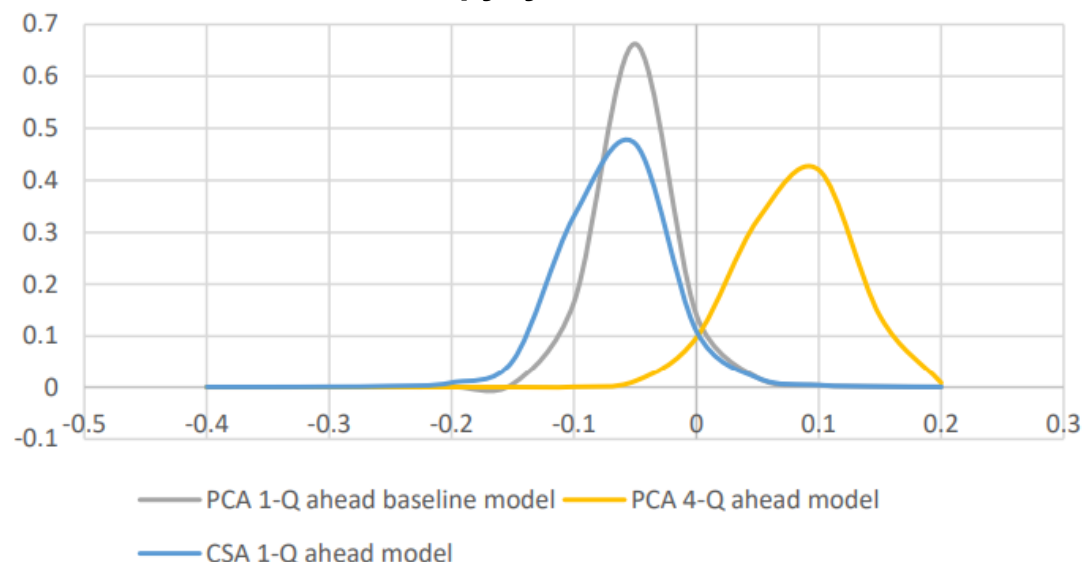
**По-друге**, він дозволяє проаналізувати ключові фактори майбутнього зростання ВВП, як і їхню відносну важливість, яка змінюється залежно від процентилю розподілу зростання та горизонту прогнозування.

**По-третє**, він допомагає кількісно визначити вплив системного ризику на майбутнє зростання ВВП і, отже, може стати в нагоді для цілей калібрування інструментів макропруденційної політики.

- Для розрахунку GaR використовуються квартальні дані за 2003-2020 роки.
- GaR розраховується на основі 21 індикатора, згрупованих у 3 субіндекси за допомогою методу головних компонент:
  - ❑ фінансові умови,
  - ❑ умови кредитування,
  - ❑ зовнішні умови.

# Growth-at-risk

Розподіл прогнозу зростання реального ВВП в II кв. 2020\* за двома підходами\*\* групування вхідних змінних



Метод, к-ть кварталів вперед	GaR у 5-му процентилі	Пояснення
PCA, 1Q	-11.8%	Із ймовірністю 5%, у наступному кварталі (2Q 2020) ВВП впаде принаймні на 11.8%
CSA, 1Q	-15.7%	Із ймовірністю 5%, у наступному кварталі (2Q 2020) ВВП впаде принаймні на 15.7%
PCA, 4Q	-2.1%	Із ймовірністю 5%, у наступному кварталі (2Q 2020) ВВП впаде принаймні на 2.1%

\* Дослідження здійснювалось в 2020-2021 році, період спостереження – до першого кварталу 2020 року.

\*\* Групування здійснювалось методами головних компонент (PCA – Principal Component Analysis) та простого середнього (CSA – Cross-sectional Average).

# Індекс фінансового циклу

**Індекс фінансового циклу (далі – ІФЦ) –**

це інтегральний показник для визначення фази фінансового циклу з метою раннього попередження накопичення та реалізації системних ризиків.

- ✓ ІФЦ розроблений для комплексної оцінки та аналізу циклічних рухів фінансових змінних, що можуть загрожувати фінансовій стабільності та/або посилювати економічні коливання, призводити до макроекономічної дестабілізації.
- ✓ ІФЦ використовується додатково до інших індикаторів в якості орієнтира для застосування інструментів макропруденційної політики, які пов'язані з певними етапами фінансового циклу, зокрема контрциклічного буферу капіталу (ССуВ).

# Індекс фінансового циклу

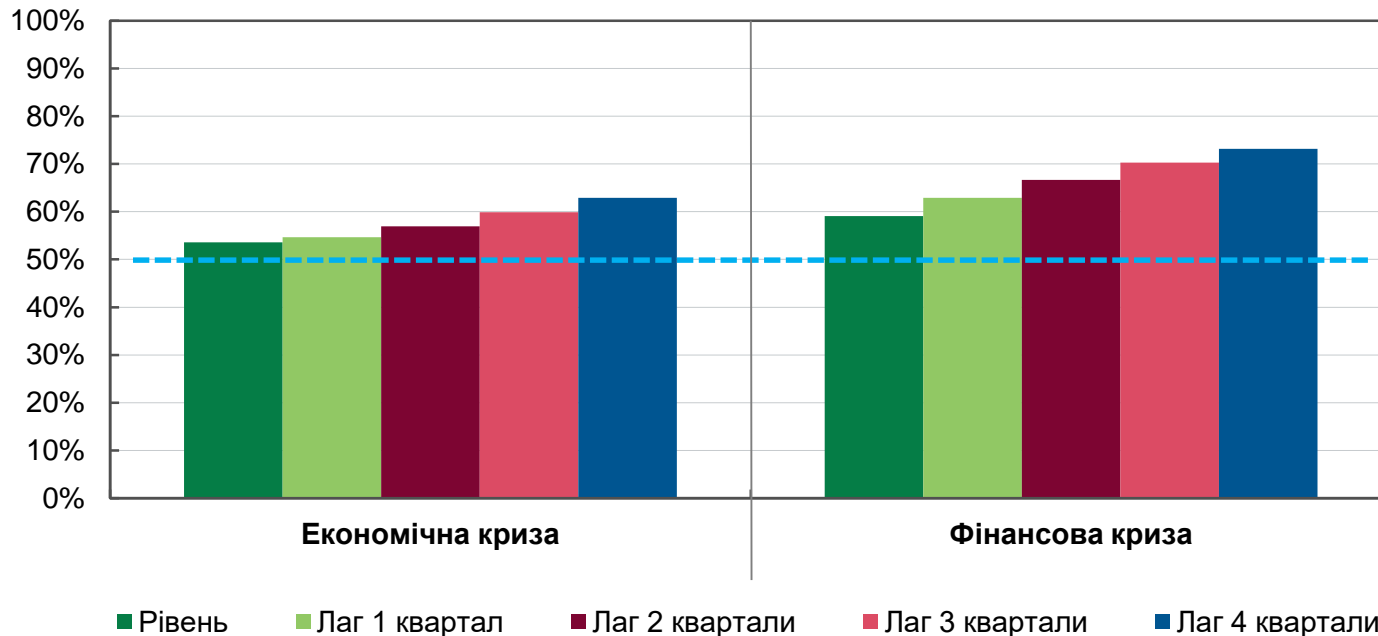
---

- Для розрахунку ІФЦ використовуються квартальні дані з 2002 року (частково з 2011 року) по 2021 роки.
- ІФЦ включає 16 індикаторів, що агрегуються у чотири субіндекси для вимірювання наступних категорій системних ризиків:
  - боргове навантаження нефінансових корпорацій та домогосподарств;
  - умови кредитування та попит на кредити нефінансових корпорацій та домогосподарств;
  - ринок нерухомості;
  - макроекономічні дисбаланси.
- Окремі показники були згладжені за допомогою ковзного середнього за чотири квартали. Показники кредитного портфеля та ринку нерухомості було скориговано на зміну обмінного курсу.
- Більшість індикаторів включається до ІФЦ як відхилення індикатора від його рівноважного рівня (у розривах), які обчислюються за допомогою двостороннього фільтру Годріка-Прескотта (крім розриву випуску).
- Нормалізовані індикатори у розрізі 4-х категорій ризику агрегуються у відповідний субіндекс за допомогою середнього арифметичного. Нормалізовані значення субіндексів переважно знаходяться у діапазоні між -2 до +2 з середнім значенням у нулі. ІФЦ розраховується як середнє арифметичне 4-х субіндексів



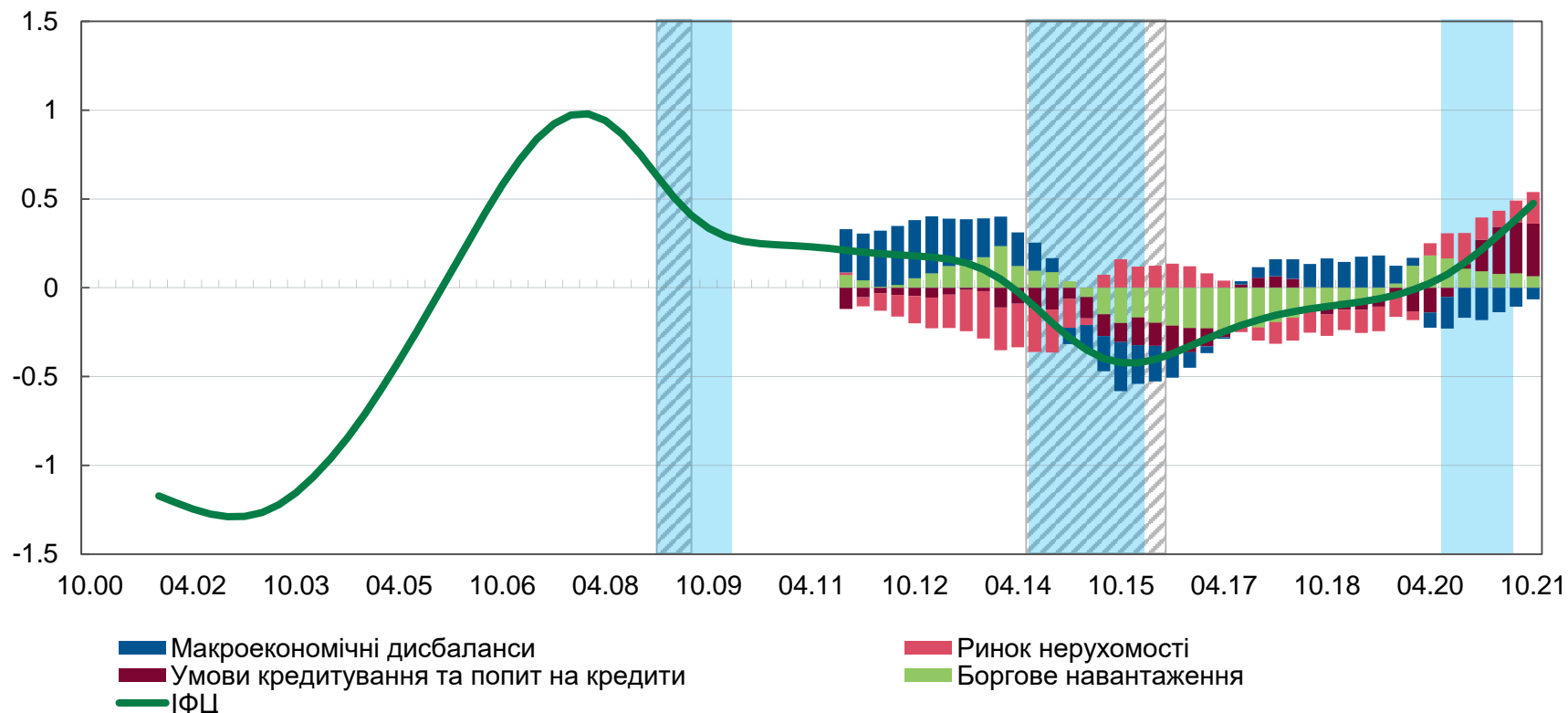
# Індекс фінансового циклу – тестування ефективності

Значення AUROC. Залежна змінна – криза/не криза.



- ІФЦ не показує наявності кризи в поточному періоді. Проте сигналізує про накопичення системних ризиків заздалегідь.
- Найвищі (тобто найкращі) значення AUROC очікувано для фінансових криз для 3 та 4-го кварталів.

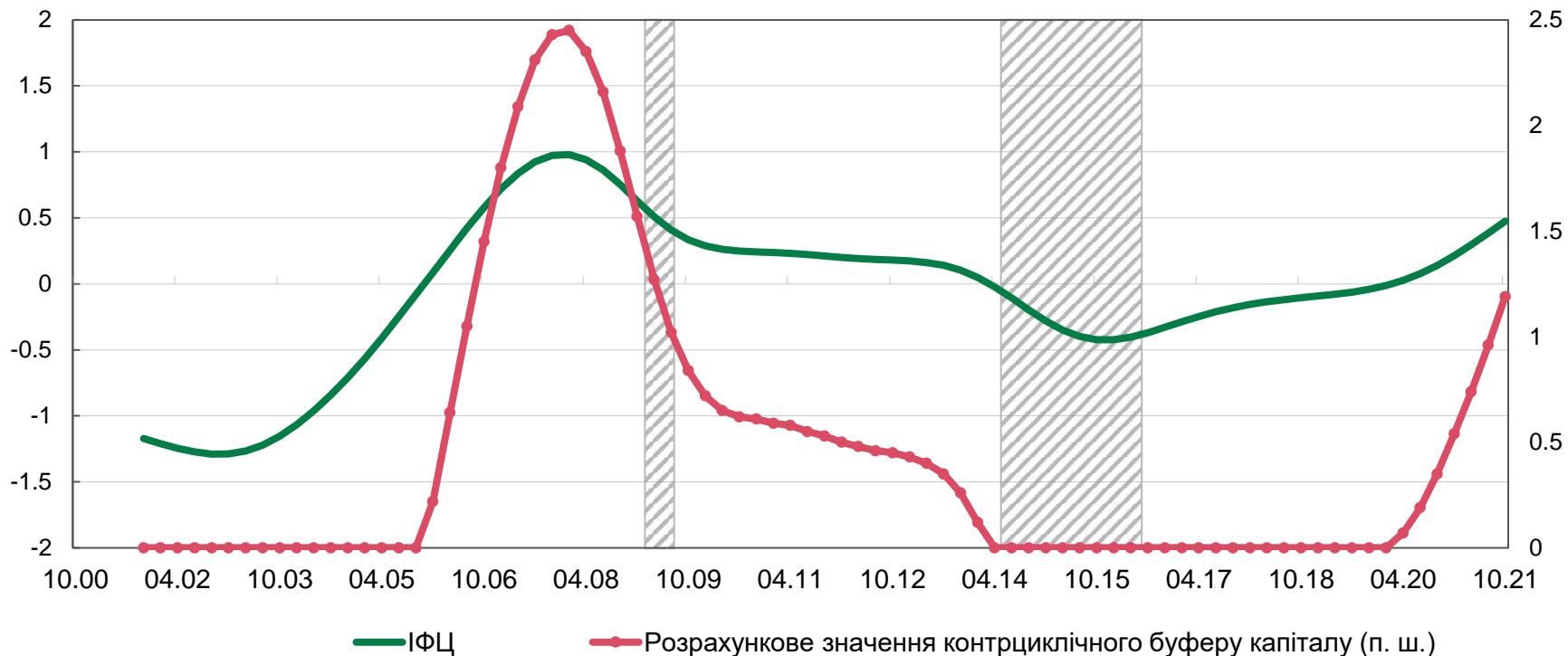
# Індекс фінансового циклу – графічне представлення



Внесок кожної категорії ризику зображується у вигляді діаграми з накопиченням (у періодах, коли доступні всі дані для розрахунку).  
Періоди економічних криз позначені блакитною заливкою, періоди фінансових криз (на основі ІФС) – штрихованою заливкою.

- ІФЦ зростає в період накопичення системних ризиків та падає в періоди фінансових криз, коли ризики власне реалізуються.
- Якщо фінансова криза не супроводжує економічну (2020 рік), ІФЦ не падає, так як не відбувається реалізації системних фінансових ризиків.

# Індекс фінансового циклу – калібрація ССуВ



Періоди фінансових криз (на основі ІФЦ) позначені штрихованою заливкою.

- Формула для розрахунку індикативного значення контрциклічного капіталу:

$$CCyB_t = \max\{2,5 \cdot FCI_t, 0\}$$

- Розраховане значення  $CCyB_t$  є одним із орієнтирів при калібрації контрциклічного буферу капіталу.

# Макрофінансова модель

---

Макрофінансова модель для цілей макропруденційної політики використовується для:

➤ **Побудови макроекономічних сценаріїв**

Реакція банківської системи на макроекономічні шоки

Аналіз двосторонніх зв'язків банківського сектора із реальною економікою

➤ **Аналізу ролі макропруденційної політики**

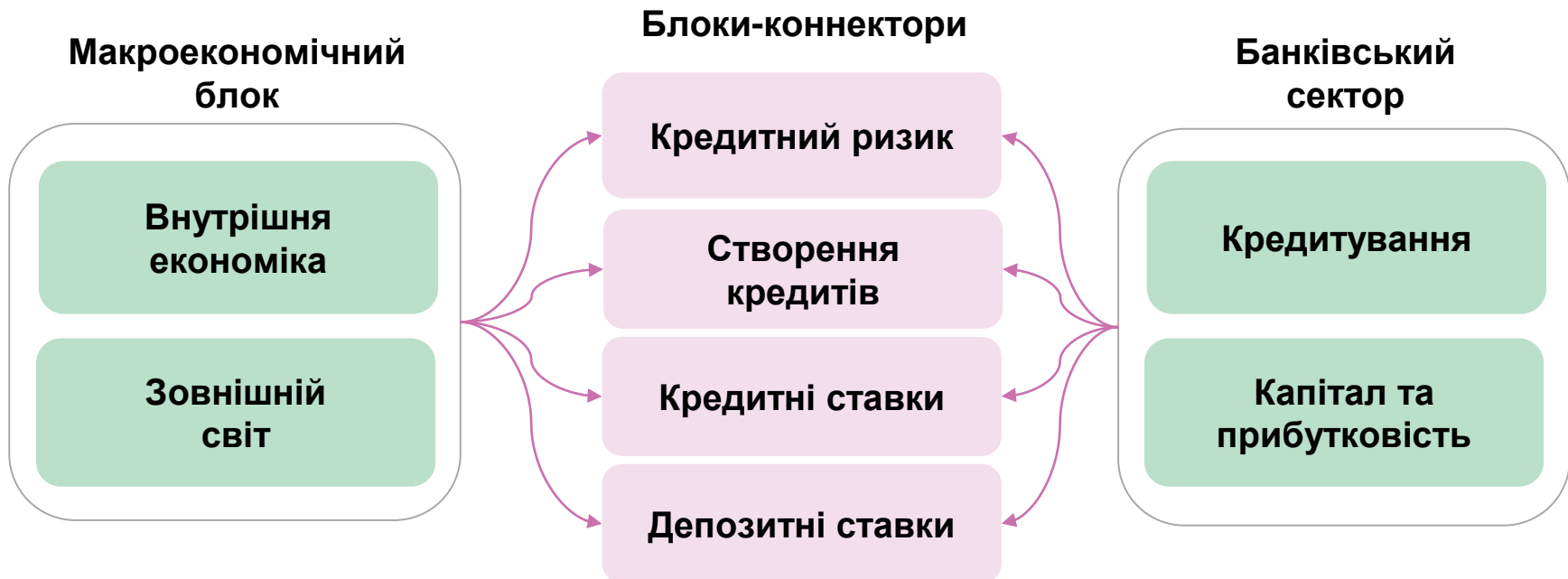
Моделювання економічного розвитку з урахуванням макропруденційних вимог і без них за різних сценаріїв

➤ **Аналізу фінансового циклу**

У модель вбудовані різні показники, що описують фінансовий цикл, такі як зростання кредитування, умови кредитування, показник кредити-до-ВВП

# Макрофінансова модель

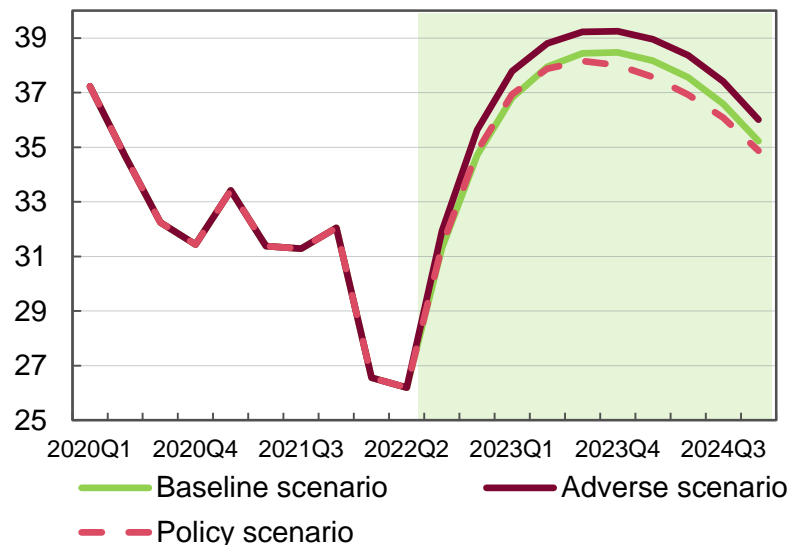
Макрофінансова модель включає наступні блоки: макроекономічний блок та банківський сектор, які поєднуються чотирьома блоками-конекторами (кредитний ризик, створення кредитів, кредитні та депозитні процентні ставки).



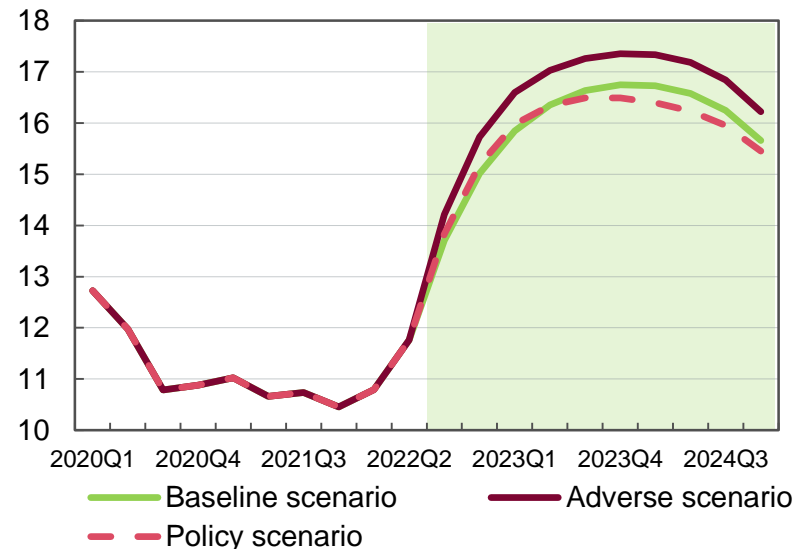
# Макрофінансова модель – приклад симуляції

- **Базовий сценарій** (baseline scenario) показує реакцію банківської системи на макроекономічні умови, відображені в макроекономічному прогнозі НБУ.
- **Несприятливий сценарій** (adverse scenario) описує динаміку змінних моделі після шоків ставки дефолту портфеля (PD) додатково до базового сценарію:
- **Сценарій макропруденційної політики** (policy scenario) демонструє поведінку змінних моделі у відповідь на пом'якшення вимог до достатності регулятивного капіталу з 10% до 2% (на додаток до несприятливого сценарію).

Кредитні ставки, непогашені кредити ДГ, %



Кредитні ставки, непогашені кредити НФК, %



- У несприятливому сценарії підвищуються кредитні відсоткові ставки, оскільки банки «переносять» кредитний ризик від шоків PD на відсоткові ставки.
- У сценарії макропруденційної політики нижчі вимоги до капіталу послаблюють тиск на банки з метою зниження ставок за кредитами.



---

# Додатки

# Інструменти макропруденційного аналізу

	Період даних	Методика розрахунку
<b>Індекс фінансового стресу</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>2008-2022, щоденні дані</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Вибір 20 індикаторів в розрізі 5 суб-індексів</li><li>MINMAX нормалізація кожного індикатора</li><li>Просте усереднення індикаторів в розрізі суб-індексів та визначення їх ваг</li><li>Використання MGARCH моделювання для кінцевої агрегації суб-індексів та визначення кореляції між ними</li></ul>
<b>Карта ризиків фінансового сектору</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>2009-2022, квартальні дані</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Вибір 40 індикаторів в розрізі 7 категорій</li><li>Визначення порогових значень кожного за шкалою (1-10)</li><li>Просте усереднення усіх індикаторів в розрізі суб-категорій</li><li>Усереднення суб-категорій</li></ul>
<b>Growth-at-Risk</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>2003-2020, квартальні дані</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Побудова 3х суб-індексів (фінансові умови, кредитування та реальний сектор, зовнішні фактори) методом аналізу головних компонент</li><li>Побудова квантильних регресійних моделей</li><li>Побудова розподілу майбутнього зростання ВВП</li><li>Побудова сценаріїв майбутнього зростання ВВП за різних поточних умов та формування розподілів.</li></ul>
<b>Індекс фінансового циклу</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>2002-2022, квартальні дані</li><li>2011-2022 - додаткова декомпозиція даних</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Вибір 16 індикаторів в розрізі 4 категорій</li><li>Обробка індикаторів (згладжування, визначення розривів, обернених значень тощо)</li><li>Z-score нормалізація індикаторів</li><li>Просте усереднення індикаторів в розрізі суб-компонентів</li><li>Просте усереднення суб-компонентів</li></ul>