

Порівняння класичних VAR і MF-VAR моделей на прикладі ВВП та інфляції

Виконав студент **4**-го року навчання освітньої програми
"Прикладна математика"

Сірий Михайло

План презентації

- Мета роботи
- Завдання для дослідження
- Основні означення
- Сфери прикладних застосувань

Мета роботи

- Метою роботи є порівняльний аналіз класичних векторних авторегресійних моделей **(VAR)** та моделями зі змішаними частотностями **(MF-VAR)** у задачах прогнозування ВВП, а також оцінка переваг використання різночастотної інформації для підвищення точності коротко та середньострокових прогнозів.

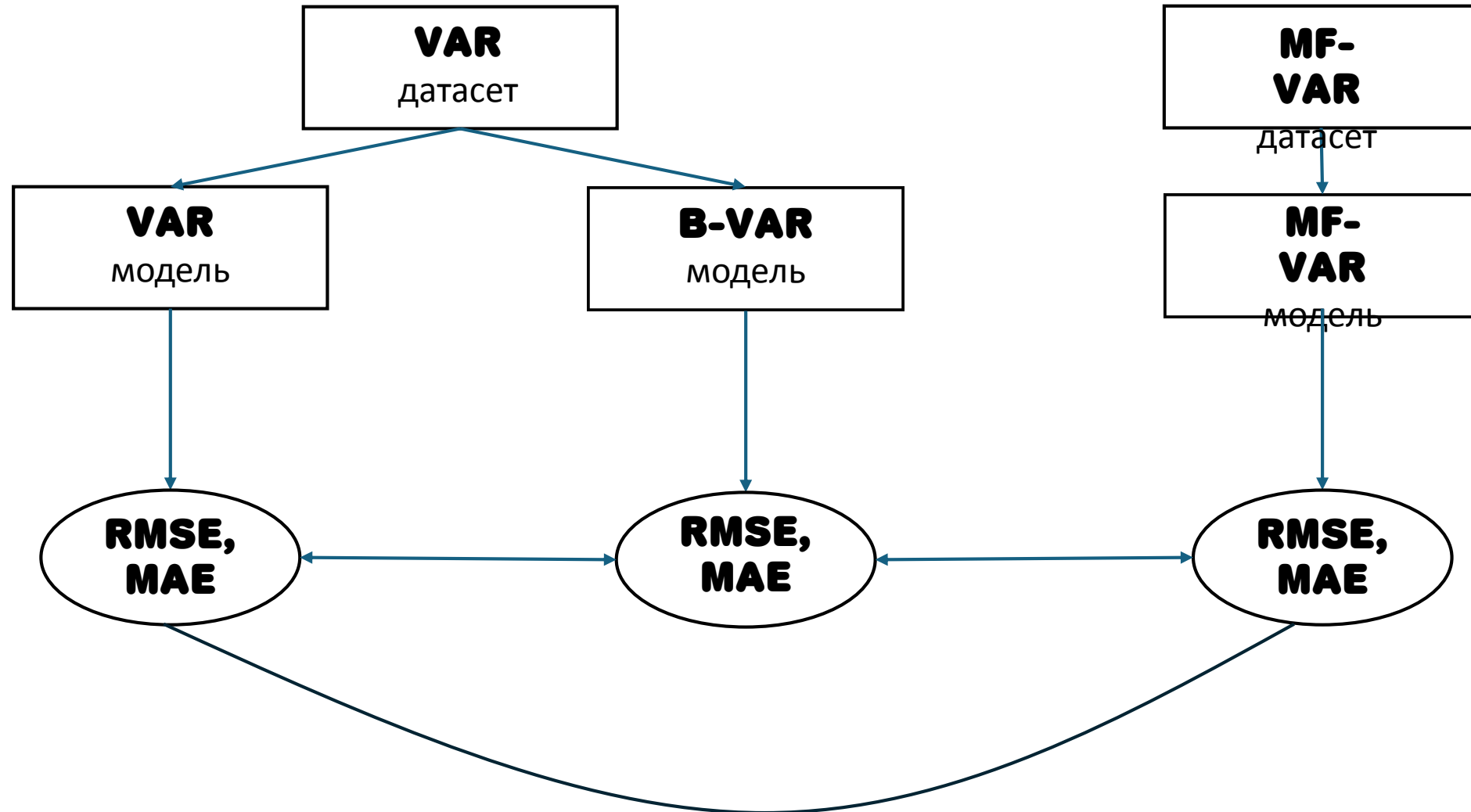
Завдання дослідження

- 1.** Провести огляд теоретичних основ класичних **VAR** моделей та їх застосування у макроекономічному прогнозуванні ВВП.
- 2.** Розглянути методологію **MF-VAR** моделей
- 3.** Сформувати набір макроекономічних даних для аналізу, що включає квартальні показники ВВП та місячні індикатори економічної активності.
- 4.** Провести попередню обробку даних
- 5.** Побудувати класичну **VAR** модель на основі агрегованих даних.

Завдання дослідження

- **6.** Побудувати **MF-VAR** модель з використанням квартальних і місячних змінних без попередньої агрегації високочастотних даних.
- **7.** Порівняти якість прогнозів ВВП між **VAR** моделлю та **MF-VAR** з використанням стандартних критеріїв точності прогнозування **RMSE, MSE**
- **8.** Проаналізувати чутливість результатів до вибору лагової структури та набору пояснювальних змінних
- **9.** Сформулювати висновки щодо застосування **MF-VAR**

Структура дослідження



Дані

- Було взяті макроекономічні показники з державного сайту статистики **[HTTPS://STAT.GOV.UA/UK](https://stat.gov.ua/uk)**
- Також, було зроблено логарифмування та взяття перших різниць, щоб позбутись тренду в даних та зробити їх стаціонарними.

VAR модель

$$Y_t = c + \Phi_1 Y_{t-1} + \Phi_2 Y_{t-2} + \dots + \Phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t$$

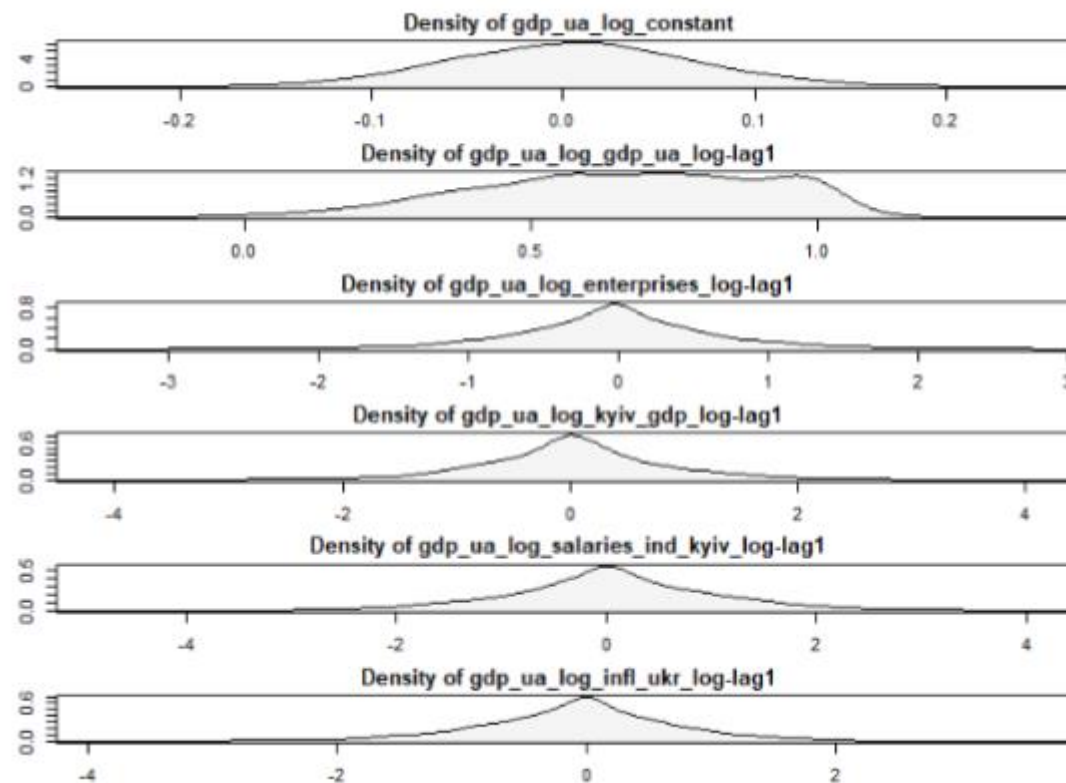
Де:

- Y_t : значення часового ряду в момент часу t .
- c : вектор констант.
- Φ_p : авторегресійні коефіцієнти для лагу p .
- Y_{t-p} : значення часових рядів з лагами $1, 2, \dots, p$ до моменту часу t .
- ϵ_t : шоки або по-іншому випадкові стрибки.

B-VAR модель

- **1. MINNESOTA PRIOR**
- **2. Алгоритм Гіббса**

$$V_{i,kk} = \begin{cases} \frac{k_1}{l^2}, \text{ де } k_1 \text{ це стиснення для власних лагів змінної} \\ \frac{k_2 s_j^2}{l^2 s_j^2}, \text{ де } k_2 \text{ це стиснення для інших лагів змінної} \\ \frac{k_3 s_i^2}{s_j^2}, \text{ де } k_3 \text{ це стиснення для лагів екзогенних змінних} \\ k_4 s_i^2, \text{ де } k_4 \text{ це стиснення для константи} \end{cases}$$



MF-VAR модель

$$\begin{cases} y_t = \Lambda f_t + \epsilon_t \\ f_t = A_1 f_{t-1} + \dots + A_p f_{t-p} + u_t \end{cases}$$

Метрики оцінки

- **Середнє абсолютне відхилення (MAE)** — це метрика оцінки якості регресійної моделі (або оцінки), яка середню величину похибки між прогнозованими значеннями та реальними.

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n |y_j - \hat{y}_j|$$

Метрики оцінки

- **RMSE** — це метрика оцінки якості моделі, що являє собою стандартне відхилення залишків (помилки передбачення). Вона показує, наскільки в середньому відхиляються прогнозовані значення від фактичних, вимірюючи цю відстань у тих самих одиницях, що й цільова змінна.

$$RMSE = \sqrt{MSE} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Результати моделей



Рис. 1: Графік залишків для ВВП

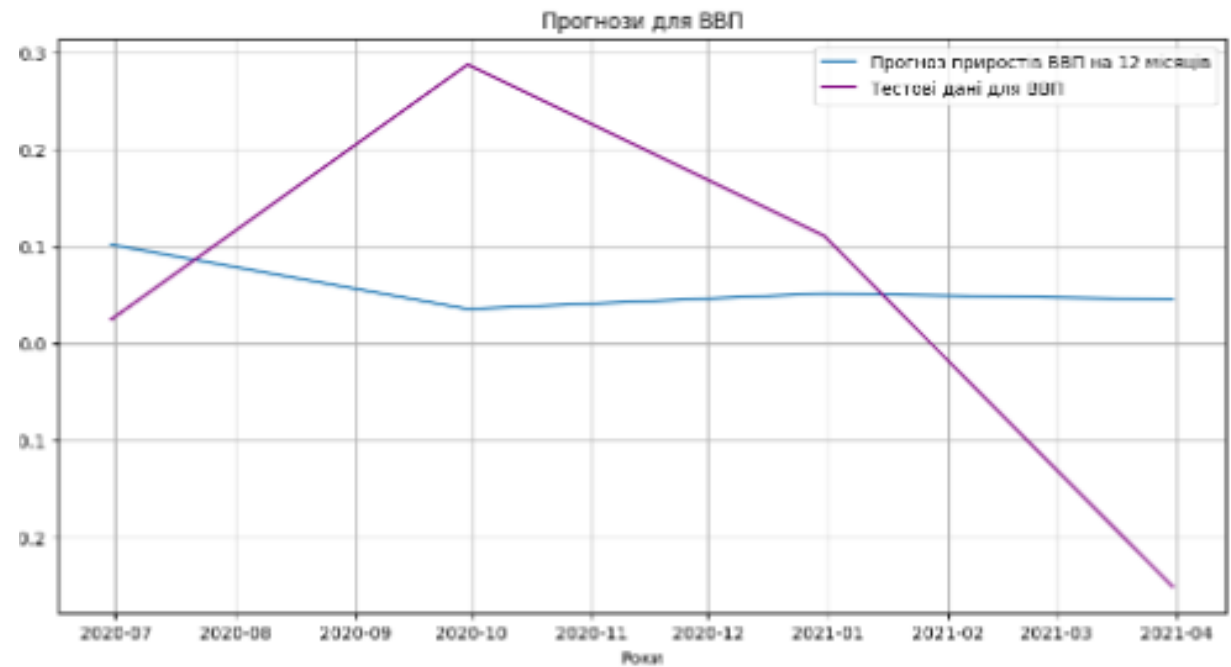


Рис. 14: Прогнозування для ВВП

Результати моделей



Рис. 3: Графік залишків для Інфляції України



Рис. 15: Прогнозування для інфляції

Результати моделей

	VAR	BVAR	DFM
RMSE	0.083	0.1953	0.1976
MAE	0.060	0.1585	0.1635

Табл. 2: RMSE і MAE для ВВП

	VAR	BVAR	DFM
RMSE	0.0106	0.00583	0.00486
MAE	0.0102	0.00445	0.00433

Табл. 3: RMSE і MAE для інфляції

Наукова новизна

- Зважаючи на військовий стан в якому перебуває наша країна дуже важливо вміти передбачати головні макрофінансові показники, адже це безпосередньо впливає на економічну стабільність України. Саме тому задача з передбаченням ВВП та інфляції є дуже важливою задачею для сучасних українських фінансистів.

Подальші перспективи

- Чим більше даних ми матимемо тим краще майбутні **MF-VAR** будуть передбачати макроекономічні показники. Але вже зараз зрозуміло, що ці моделі є дуже перспективними не лише в оцінці ВВП чи інфляції, а й вони можуть передбачати ціни акцій, тому ці моделі мають широкий спектр застосування.

Список використаних джерел

- **BHANDARI ANMOL, ARGENTE DAVID, LEE MUNSEOB, AND MOREIRA DIANA. THE COST OF PRIVACY: WELFARE EFFECTS OF THE DISCLOSURE OF PERSONAL DATA. WORKING PAPER 787, FEDERAL RESERVE BANK OF MINNEAPOLIS, 2026. ACCESSED: 24.02.2026. URL: <HTTPS://RESEARCHDATABASE.MINNEAPOLISFED.ORG/>**
- **JOSHUA CC CHAN. LARGE BAYESIAN VARS WITH ADAPTIVE HIERARCHICAL PRIORS. JOURNAL OF ECONOMETRICS, 221(1):115–130, 2021. URL: <HTTPS://JOSHUACHAN.ORG/PAPERS/BVAR-MAHP.PDF>.**
- **CHAD FULTON. LARGE DYNAMIC FACTOR MODELS, 2024. ACCESSED: 04.05.2026. URL: HTTPS://WWW.CHADFULTON.COM/TOPICS/STATESPACE_LARGE_DYNAMIC_FACTOR_MODELS.HTML.**
- **KOOP GARY, MCINTYRE SHAWN, AND MITCHELL JAMES. INCORPORATING SHORT DATA INTO LARGE MIXED-FREQUENCY VARS FOR REGIONAL NOWCASTING. JOURNAL OF THE ROYAL STATISTICAL SOCIETY: SERIES A, 2023. DOI:10.1111/RSSA.13050.**
- **KEVIN KOTZE. BAYESIAN VECTOR AUTOREGRESSION MODELS. ACCESSED: 04.05.2026. URL: <HTTPS://KEVINKOTZE.GITHUB.IO/TS-9-TUT/>.**
- **NIKOLAS KUSCHNIG AND LUKAS VASHOLD. BVAR: BAYESIAN VECTOR AUTOREGRESSIONS. COMPREHENSIVE R ARCHIVE NETWORK (CRAN), 2021. R PACKAGE VERSI-ON 1.0.2. URL: <HTTPS://CRAN.R-PROJECT.ORG/WEB/PACKAGES/BVAR/BVAR.PDF>.**
- **STATSMODELS DEVELOPERS. VECTOR AUTOREGRESSIONS (VAR) - STATSMODELS 0.15.0.DEV0 DOCUMENTATION. HTTPS://WWW.STATSMODELS.ORG/DEV/VECTOR_AR.HTML, 2024. ACCESSED: 2026-05-13.**

Дякую за увагу!