

## **НАУКАСТИНГ ВВП УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ КАЛЕНДАРЯ ОПРИЛЮДНЕННЯ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

<http://doi.org/10.23939/smeu2019.02.096>

© Зомчак Л. М., Ракова А. С., 2019

Визначено наукастинг квартального ВВП України. Для прогнозування використано динамічну факторну модель на основі одинадцяти основних макроекономічних показників соціально-економічного розвитку, серед яких: реальний ВВП, обсяг промислової продукції, капітальних інвестицій, експорт та імпорт товарів і послуг, оборот роздрібної торгівлі, реальний наявний дохід населення та реальна заробітна плата, індекс споживчих цін та індекс цін виробників промислової продукції від 2002 р. до II кварталу 2018 р. З використанням календаря оприлюднення статистичної інформації оцінено зміну похибки моделі та виявлено, що наукаст можна отримати уже після оприлюднення показника середньої заробітної плати, середніх доходів населення та обсягів промислової продукції, тобто на 53-й день після звітного періоду.

**Ключові слова:** ВВП; наукастинг; динамічна факторна модель; дані різної частоти; прогноз.

Ухвалення ефективних управлінських рішень у сфері грошово-кредитної політики потребує оцінювання зміни стану економіки в реальному часі, тоді як офіційна статистична інформація щодо динаміки макропоказників з'являється із суттєвим запізненням. У цьому полягає одна з головних причин необхідності розроблення короткострокових прогнозів макроекономічних показників (передусім ВВП) з метою оцінювання поточного економічного стану країни. Водночас збільшення мобільності та доступності інформації поліпшило якість прогнозування стану економіки, оскільки дає змогу прогнозувати індикатори економічної активності для найближчого майбутнього.

Серед тенденцій у закордонних публікаціях на тему макроекономічного прогнозування варто виділити підхід, який називають *наукастином*, або поточним прогнозуванням. Концепцію поточного макроекономічного прогнозування використали та поширювали Д. Джіанноне, Л. Рейчлін і Д. Смелл [1]. Наукастинг – це прогнозування на поточний період часу. Наукастинг відрізняється від стандартних підходів прогнозування тим, що ґрунтується на статистиці із вищою частотою публікації та поточних макроекономічних показниках. Корисність наукастиingu полягає у тому, що результат отримують до того, як буде опублікована офіційна статистика. Інформація, яка надходить неперервно, дає змогу зменшити помилки прогнозування макропоказників.

Наукастинг визначають як прогнозування сьогодення та найближчих майбутніх періодів на основі зовсім недавнього минулого. Термін “наукастинг” утворено як скорочення від слів *now* (зараз) і *forecasting* (прогнозування). Цей метод уже тривалий час використовують у метеорології, а останнім часом також в економіці.

В економіці поточне оцінювання, або наукастинг, особливо актуальне для тих показників, які розраховують на щоквартальній основі, наприклад, валового внутрішнього продукту (ВВП). Основний принцип поточного прогнозування полягає у використанні інформації, яка опублікована на початку досліджуваного періоду, щоб отримати “ранню оцінку” до того, як офіційна оцінка стане доступною. Своєчасно доступна інформація переважно має вищу частоту, ніж прогнозовані змінні.

Якщо метою є відстеження ВВП, для його попередньої оцінки можна використати компонентні витрати, наприклад, особисте споживання, що переважно доступне щомісяця, або спостерігати за змінними, пов'язаними з виробничим аспектом, таким як обсяг реалізованої промислової чи сільськогосподарської продукції. Крім того, можна розглянути інформацію, що міститься в оглядах або в показниках передбачення, таких як фінансові змінні. Ідея полягає в тому, що і “жорстка” інформація – статистична інформація про розвиток галузей економіки: промисловості, сільського господарства, будівництва, торгівлі тощо, і “м'яка” – дані опитувань бізнесу про діловий клімат, запланований рівень зайнятості, інвестицій, реалізації продукції, можуть забезпечити раннє попередження поточних подій в економічній діяльності. Огляди особливо цінні у разі їх своєчасності: вони містять перші щомісячні випуски, пов'язані з поточним кварталом. Фінансові змінні, які доступні з дуже високою частотою і, в принципі, містять інформацію, яка ґрунтується на очікуваннях майбутнього економічного розвитку, також можуть бути корисним, хоча є менш емпіричними.

В. Джос Дженсен, К. Джин та Дж. М. де Вінтер [2] порівняли статистичні методи та моделі прогнозування та наукастингу. Моделі реалізовано для країн Євросони та п'яти найбільших країн в умовах псевдореального часу на підставі набору місячних показників за 1996–2011 рр. Найкращою названо динамічну факторну модель (як для наукастингу, так і для беккастингу), завдяки тому, що вона може охоплювати багато інформації та різних чинників.

Різні методи наукастингу квартального ВВП на підставі даних змішаної частоти для країн Євросони порівняли у своїй статті К. Фороні та М. Марселліно [3], які також віддають перевагу факторним моделям та пропонують визначити наукаст складових ВВП з метою подальшого прогнозування ВВП.

Власну статистичну модель для наукастингу на основі економічних даних у реальному часі розробила М. Бандура зі співавторами [4], для ілюстрації запропонованих ідей сформовано наукаст ВВП Євросони.

Р. Голінеллі та Д. Паріджіта [5] та Л. Феррара і К. Марсілі [6] підходили до наукастингу економічної діяльності на глобальному рівні.

Однак найчастіше наукасти визначають для окремих країн. Наприклад, М. Руснак [7] застосував динамічну факторну модель для отримання наукасту ВВП Чехії та наголосив на вирішальному впливі іноземних чинників на прогноз. Т. Черніс та Р. Секкел [8], котрі побудували динамічну факторну модель наукасту ВВП Канади на підставі як “жорстких”, так і “м'яких” індикаторів, також відзначають істотний вплив міжнародних даних. М. Мадugno [9] зі співавторами, які прогнозували ВВП Туреччини, наголошують, що, на відміну від економік інших країн, економіка Туреччини чутлива до фінансових змінних. На основі динамічної факторної моделі для малої відкритої економіки К. Аствейт та Т. Тровік [10] виявили, що одним із найважливіших чинників наукастингу ВВП Норвегії є ціни акцій на фондовій біржі в Осло.

Для України наукастинг ВВП за допомогою доповненої факторами моделі VAR реалізовано у статті А. Груя та Р. Лисенка [11].

Для вирішення проблем оперативного оцінювання і короткотермінового прогнозування ВВП широко застосовують динамічні факторні моделі (ДФМ). Об'єктивні переваги цього класу моделей полягають у можливості опрацьовувати велику кількість макропоказників, офіційну статистику щодо яких оприлюднюють із вищою частотою, а також в можливості оперування показниками, дані щодо яких публікують з різною частотою і періодично переглядають.

Динамічна факторна модель полягає у виділенні із множини макроекономічних даних динамічних факторів, які розглядають як предиктори. Динамічна факторна модель ґрунтується на припущенні, що кожен факторну змінну можна розділити (декомпонувати) на суму двох ортогональних компонент, які фактично не спостерігаються. Кількість факторів автоматично оцінюють та вибирають для кожного позабіржового періоду.

Основна перевага динамічних факторних моделей полягає у тому, що динаміку часових рядів можна пояснити вектором загальних факторів, за умови, що розмірність вектора цих компонент

менша, ніж вектора часового ряду, який досліджують. Отже, динамічні факторні моделі фіксують найважливіші рухи змінних часових рядів. Латентні фактори визначають з великої множини офіційно оприлюднених статистичних даних, їх можна використовувати як пояснювальні змінні в рівнянні прогнозованого показника.

У динамічній факторній моделі ВВП України ураховано одинадцять основних макроекономічних показників, що використовує Державна служба статистики України [10] для визначення соціально-економічного розвитку країни, а саме: реальний ВВП, обсяг промислової продукції, капітальних інвестицій, експорт та імпорт товарів та послуг, оборот роздрібною торгівлі, реальний наявний дохід населення та реальна заробітна плата, індекс споживчих цін та індекс цін виробників промислової продукції. Емпіричні дані зібрано як з місячною, так і з квартальною частотою, починаючи з I кварталу 2002 р. до II кварталу 2018 р.

Прогноз ВВП України виконано для горизонту, що дорівнює трьом, тобто з III кварталу 2018 р. до I кварталу 2019 р. Такий горизонт дає змогу оцінити адекватність моделі поза межами вибірки (рис. 1), оскільки значення реального ВВП за III квартал опублікувала на 20.12.2018 р. Державна служба статистики (табл. 1).



Рис. 1. Прогноз поза межами вибірки реального ВВП України

Таблиця 1

**Результати прогнозування ВВП України за допомогою динамічної факторної моделі**

Горизонт прогнозу	ВВП України, млн грн	
	Прогноз	Реальне значення
III квартал 2018	896 847,65	878 184
IV квартал 2018	953 676,80	–
I квартал 2019	723 589,09	–

З результатів прогнозу видно, що динамічна факторна модель ВВП України неістотно переоцінила реальні значення ВВП у I кварталі 2018 р., похибка становить 2,13 %. Результати можна спробувати покращити, замінивши початкові статистичні ряди на інші показники, які

характеризують ВВП України. Варто також зауважити, що оприлюднене лише оціночне значення ВВП України за III квартал 2018 р., яке пізніше ще може бути уточнене та відкориговане.

Звернемо увагу на те, що динамічну факторну модель недоцільно застосовувати для довгострокового прогнозування, вона даватиме адекватні результати лише для невеликих часових горизонтів (менших, ніж рік), причому найкращу якість прогнозу, очевидно, слід очікувати на перший період.

Щоб виявити внесок кожного із чинників, які увійшли до факторної моделі, на результат, дослідимо його з урахуванням календаря оприлюднення статистичної інформації. Наукастинг III кварталу 2018 р. визначено на підставі даних, оприлюднених до офіційної публікації ВВП за цей період. Це усі щомісячні показники, крім обсягу с/г, та квартальні інвестиції, які вже доступні у вересні 2018 (рис. 2).



Рис. 2. Наукастинг ВВП на III квартал 2018 р.

Вплив кожного із доступних показників дає змогу зрозуміти, які показники необхідні для раннього прогнозу, що дасть можливість виконати наукаст після оприлюднення останнього важливого показника (табл. 2).

Таблиця 2

**Вага впливу показників соціально-економічного розвитку України на наукаст реального ВВП України**

	Базисний період	Очікуване значення	Оприлюднене значення	Вага III кв. 2018
Капітальні інвестиції	III-2018	131 527,081	314 230,929	0
Обсяг промисловості	Вересень 2018	192 569,68	186 983,396	0,392
ІСЦ		101,405	101,345	0
ЩВ		101,771	101,2	0
Середня з/п		8 753,659	9 215,712	0,598
Оборот роздріб. торг.		81 800,613	76 939,01	0,009
Перший прогноз				852 869,433
Наукаст				887 782,377

Поступово переоцінюючи модель для кожного кварталу, можна покращити прогнозу якість (рис. 3) у міру того, як оприлюднюють показники.

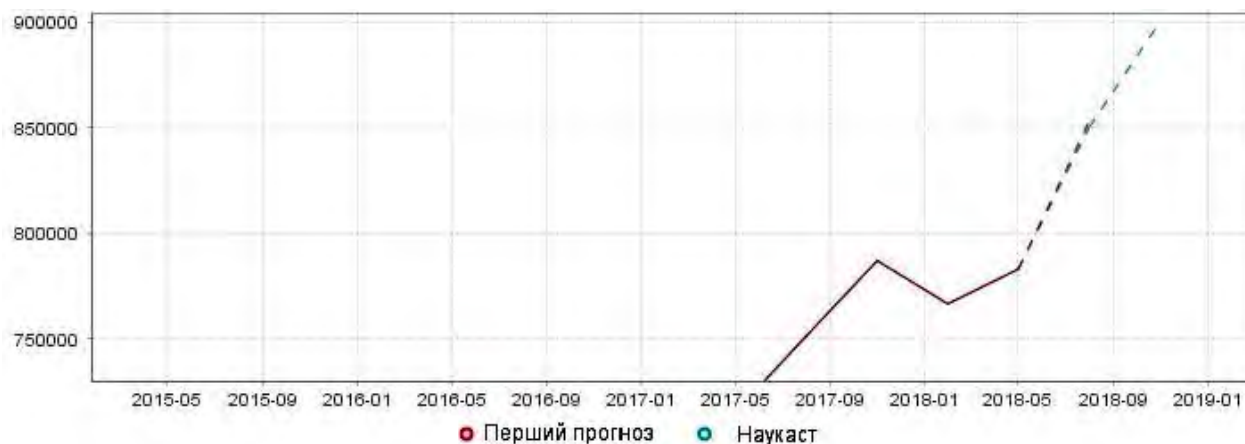


Рис. 3. Наукаст реального ВВП України на IV квартал 2018 р.

Симуляцію прогнозу реалізовано з урахуванням календаря оприлюднення даних, який використовують для визначення дня, після настання дати звітного кварталу до дати офіційної появи показника ВВП, коли середньоквадратична помилка найменша (рис. 4). Календар оприлюднення інформації поміщено на офіційному сайті Державної служби статистики [12].

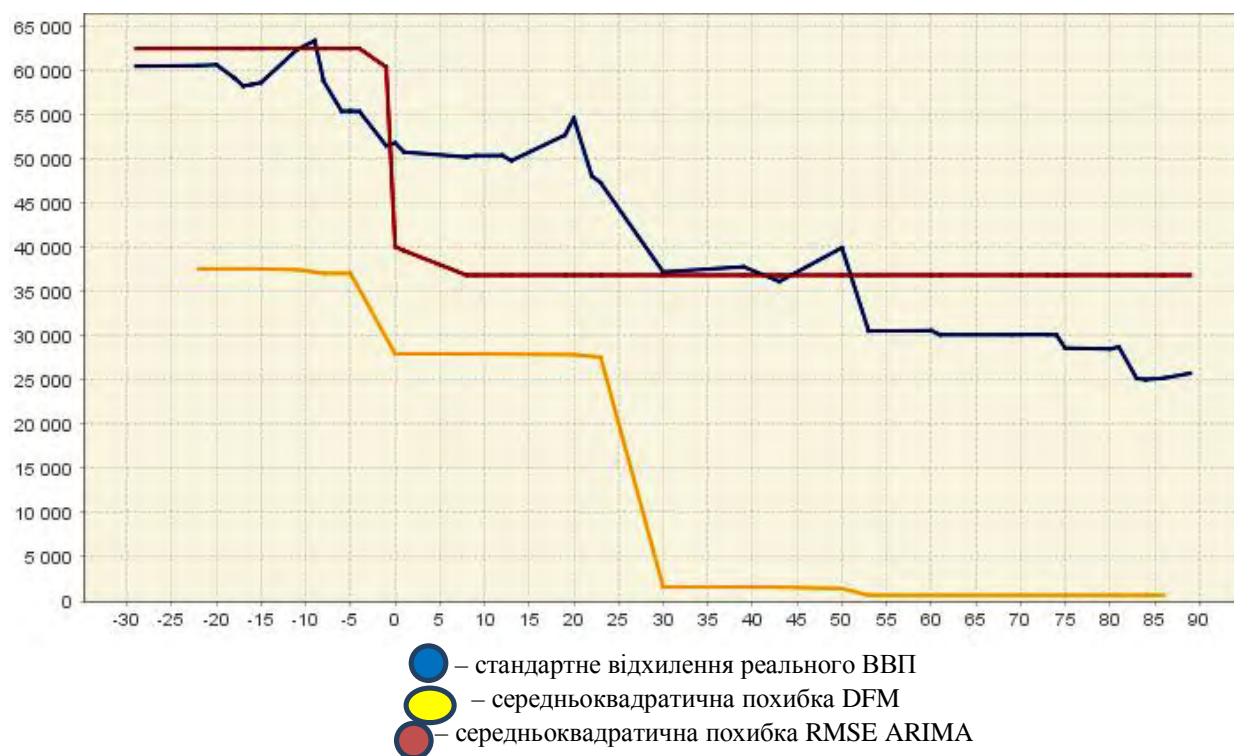


Рис. 4. Порівняння відхилення від прогнозу згідно із календарем оприлюднення інформації

Отже, офіційно дані про ВВП публікують приблизно на 13-му тижні після настання звітного періоду, згідно з графіком (рис. 4) різке зменшення середньоквадратичного відхилення відбувається на 30-й день після звітного періоду, тобто коли стає відомим показник середньої заробітної плати, відхилення у цьому разі становить 1 595,43 млн грн. Вага цього показника під час визначення ВВП найбільша, як бачимо з табл. 2, значення її впливу на прогнозований показник – 0,598. Наступне зменшення помилки відхилення, до 670,03 млн грн, припадає на 53-й день після звітного періоду,

це зумовлено публікацією двох важливих показників – середніх доходів населення та обсягів промислової продукції. Опублікування усіх інших даних, а саме щодо експорту та імпорту товарів та послуг і капітальних інвестицій, не впливає істотно на покращення результатів прогнозу.

Отже, прогнозоване значення реального ВВП України на перший квартал відхиляється від фактичного на 2,13 % у разі оцінювання параметрів динамічної факторної моделі методом числової оптимізації. Поліпшити якість прогнозу можна за допомогою календаря оприлюднення статистичної інформації та наукастингу, в разі використання яких значення, отримане на дев'ять тижнів раніше від офіційного, має похибку лише 1,09 %. Прогноз ВВП України отримано з високою точністю на невеликий горизонт. Серед переваг динамічної факторної моделі для прогнозування макроекономічної динаміки назвемо можливість неперервного прогнозування завдяки постійному оновленню даних із різною частотою публікації. Можливість динамічної факторної моделі екстраполювати відсутні значення доволі корисна, з огляду на періоди публікацій інформації в Україні.

### **Список літератури**

1. Giannone D., Reichlin L., Small D. (2008). Nowcasting: The real-time informational content of macroeconomic data. *Journal of Monetary Economics*, 55, 665–676.
2. Jansen W. Jos, Xiaowen Jin, Jasper M. de Winter (2016). Forecasting and nowcasting real GDP: Comparing statistical models and subjective forecasts. *International Journal of Forecasting*, 32.2, 411–436.
3. Foroni C. & Marcellino M. (2014) A comparison of mixed frequency approaches for nowcasting Euro area macroeconomic aggregates. *International Journal of Forecasting*, 30.3, 554–568.
4. Banbura M., Giannone D., Reichlin L. (2014) Nowcasting. ECB Working Paper, No. 1275.
5. Golinelli R., Parigi G. (2014) Tracking world trade and GDP in real time. *International Journal of Forecasting*, 30, 847–862.
6. Ferrara L. Marsilli C. (2018) Nowcasting global economic growth: A factor-augmented mixed-frequency approach. *The World Economy*.
7. Rusnák M. (2016) Nowcasting Czech GDP in real time. *Economic Modelling*, 54, 26–39.
8. Chernis T. & Sekkel R. (2017) A dynamic factor model for nowcasting Canadian GDP growth. *Empirical Economics*, 53.1, 217–234.
9. Modugno M., Soybilgen B., Yazgan E. (2016) Nowcasting Turkish GDP and news decomposition. *International Journal of Forecasting*, 32.4, 1369–1384.
10. Aastveit Knut Are & Tørres Trovik (2012). Nowcasting Norwegian GDP: The role of asset prices in a small open economy. *Empirical Economics*, 42.1, 95–119.
11. Груй А., Лисенко Р. Наукастинг ВВП України за допомогою доповненої факторами моделі VAR (FAVAR). *Вісник Національного банку України*. 2017. № 242. С. 5–14.
12. Державна служба статистики України URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 10.03.19).

### **References**

1. Giannone D., Reichlin L., Small D. (2008). Nowcasting: The real-time informational content of macroeconomic data. *Journal of Monetary Economics*, 55, 665–676.
2. Jansen W. Jos, Xiaowen Jin, Jasper M. de Winter (2016). Forecasting and nowcasting real GDP: Comparing statistical models and subjective forecasts. *International Journal of Forecasting*, 32.2, 411–436.
3. Foroni C. & Marcellino M. (2014) A comparison of mixed frequency approaches for nowcasting Euro area macroeconomic aggregates. *International Journal of Forecasting*, 30.3, 554–568.
4. Banbura M., Giannone D., Reichlin L. (2014) Nowcasting. ECB Working Paper, No. 1275.
5. Golinelli R., Parigi G. (2014) Tracking world trade and GDP in real time. *International Journal of Forecasting*, 30, 847–862.
6. Ferrara L. Marsilli C. (2018) Nowcasting global economic growth: A factor-augmented mixed-frequency approach. *The World Economy*.
7. Rusnák M. (2016) Nowcasting Czech GDP in real time. *Economic Modelling*, 54, 26–39.

8. Chernis T. & Sekkel R. (2017) A dynamic factor model for nowcasting Canadian GDP growth. *Empirical Economics*, 53.1, 217-234.
9. Modugno M., Soybilgen B., Yazgan E. (2016) Nowcasting Turkish GDP and news decomposition. *International Journal of Forecasting*, 32.4, 1369–1384.
10. Aastveit Knut Are & Tørres Trovik (2012). Nowcasting Norwegian GDP: The role of asset prices in a small open economy. *Empirical Economics*, 42.1, 95–119.
12. Gruy A. & Lysenko R. (2017) Rapid Forecasting of Ukraine's GDP by Factor-Added VAR-model (FAVAR). *Bulletin of the National Bank of Ukraine*, No. 242, pp. 5–14. (in Ukrainian).
12. State Statistics Service of Ukraine. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua/> (Date of address 10 March, 2019) (in Ukrainian).

**L. M. Zomchak, A. S. Rakova**  
Ivan Franko National University of Lviv

### **UKRAINE GDP NOWCASTING CONSIDERING RELEASE CALENDAR OF THE STATISTICAL INFORMATION**

© *Zomchak L. M., Rakova A. S., 2019*

**Introduction.** GDP statistics is usually quarterly and with a significant delay, and the data of many other economic indicators (average wages, unemployment, exchange rates, etc.) are monthly or have an even higher frequency. Such indicators often carry important information about the current state of the economy and it is important to use this data with a high frequency to obtain qualitative short-term forecasts. That is why methods that use mixed frequency data are becoming increasingly popular in predicting current system states and in short-term forecasting.

Because the official statistics of Ukraine's GDP is released with a delay, there is a need in current forecasting of quarterly GDP or so-called nowcasting. This for the other basic economic indicators (that determine quarterly GDP, but are published with higher frequency (monthly or even more often) or with the same frequency) can be used.

**Purpose.** The purpose of the investigation is nowcasting of the quarterly Ukrainian real GDP with a small dynamic factor model based on the quarterly and monthly values of the basic socio-economic macroeconomic indicators of Ukraine's development. The dependence of the indicators on the nowcast quality can be investigated with the release calendar of the statistical information.

**Results.** The dynamic factor model of Ukraine's GDP is based on the statistics on the 11 main indicators of the socio-economic development of Ukraine from 2002 to 2018. The input data are macroeconomic indicators, namely: volume of industrial products sold, average monthly nominal wages and salaries per employee, consumer price indices for goods and services, official exchange rate of Hryvnia against US dollar, average salary, turnover of retail trade, agricultural output, gross domestic product, export of goods and services, import of goods and services, capital investments, income of the population. The input data are mixed-frequency. A dynamic factor model is based on the assumption that a small number of factors can explain a large part of the fluctuations of many macroeconomic variables, what's more predictors can be unobservable. Influence of each of the available indicators allows us to understand what indicators are necessary for an early forecast, which will allow us to do nowcast after the last important indicator

**Conclusion.** The forecast of quarterly Ukrainian GDP was developed for the last two quarters of 2018 and the first quarter of the 2019. The nowcasting of the third quarter of 2018 is based on data published prior to the official publication of GDP over this period, it is all monthly figures other than volumes of agriculture and quarterly investments that are already available in September 2018. Using the release calendar of statistical information, the change in model error was estimated, and it was found that science-education can be obtained after the publication of the indicator of average wages, average incomes and industrial output, i.e. on the 53rd day after the reporting period. All subsequent publications, namely the export and import of goods and services and capital investment, do not have a significant impact on improving the outcomes of the forecast.

**Key words:** GDP, nowcasting, dynamic factor model, mixed frequency data, forecast.