

# КРАТКОСРОЧНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И НАУКАСТИНГ ТЕМПОВ ПРИРОСТА РЕАЛЬНОГО ВВП С ПОМОЩЬЮ МОДЕЛИ MF-VAR ПО ДАННЫМ СМЕШАННОЙ ЧАСТОТЫ

Т. А. Бовт

Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4,  
220030, г. Минск, Беларусь, [bout.timofey@gmail.com](mailto:bout.timofey@gmail.com)  
Научный руководитель — В. И. Малюгин, доктор экономических наук, профессор

В статье представляются результаты построения векторных авторегрессионных моделей по данным смешанной частоты, предназначенных для краткосрочного прогнозирования и наукастинга темпов прироста реального ВВП Республики Беларусь на основе экономических показателей, доступных с месячной частотой наблюдения. Проводится сравнительный анализ точности краткосрочных прогнозов и наукастов на основе построенных моделей по смешанным и агрегированным данным.

**Ключевые слова:** данные смешанной частоты; краткосрочное прогнозирование и наукастинг; модель MF-VAR; прогнозирование прироста реального ВВП; макроэкономические показатели; опережающие показатели; белорусская экономика.

## 1. Актуальность проблемы и цель исследования

Первая официальная оценка реального валового внутреннего продукта (ВВП) формируется Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь (НСК РБ) на квартальной частоте на 90-ый день после отчетного периода, т.е. с задержкой на один квартал. В то же время статистика по отраслевым показателям формируется на месячной частоте и публикуется в следующий месяц после отчетного — за два месяца до истечения текущего квартала. В связи с этим становится актуальной задача прогнозирования реального ВВП для только что прошедшего, текущего и ближайшего будущего кварталов на основе доступных месячных данных. Эта задача оценивания текущего состояния моделируемого процесса известна как задача наукастинга [6]. Очевидно, от оценки текущего состояния зависит точность прогнозов для последующих периодов.

Целью исследования являются: построение векторных авторегрессионных моделей по смешанным данным (*Mixed Frequency Vector Autoregression* – MF-VAR) [7], предназначенных для краткосрочного прогнозирования на один квартал вперед и наукастинга темпов прироста реального ВВП на основе экономических показателей, доступных с месячной частотой наблюдения; сравнительный анализ точности прогнозов построенных моделей по смешанным и агрегированным данным. Рассматриваемая задача имеет опыт решения в различных

странах, включая Российскую Федерацию [1]. Для белорусской экономики эта задача ранее не рассматривалась.

## 2. Описание построенных моделей

При построении моделей решались следующие задачи: 1) предварительная обработка временных рядов (сезонная корректировка, логарифмирование, приведение к стационарному виду посредством сведения к темпам прироста); 2) выбор оптимальной спецификации моделей; 3) оценивание, анализ статистической адекватности и оценка точности прогнозов.

Для проведения исследований использовались временные ряды следующих экономических показателей, предоставляемых НСК РБ:

- PC\_LR GDP – темпы прироста в логарифмах реального квартального ВВП Беларуси по источникам использования доходов в среднегодовых ценах 2018 г., млн. руб. год к предыдущему году (в %);
- PC\_LR PP\_M\_SA<sup>1</sup> – темпы прироста в логарифмах объема промышленного производства в среднегодовых ценах 2018 г. месяц к предыдущему месяцу (в %);
- PC\_LR RET\_M\_SA – темпы прироста в логарифмах объема розничного товарооборота в среднегодовых ценах 1995 г. месяц к предыдущему месяцу (в %);
- PC\_LR INV\_M\_SA – темпы прироста в логарифмах объема инвестиций в основной капитал в среднегодовых ценах 2018 г. месяц к предыдущему месяцу (в %);
- PC\_LR AGRO\_M\_SA – темпы прироста в логарифмах объема сельского хозяйства в среднегодовых ценах 2018 г. месяц к предыдущему месяцу (в %);
- PC\_LBI\_BLD\_M\_SA – темпы прироста в логарифмах базисного индекса объема строительно-монтажных работ (янв. 2018 = 1) месяц к предыдущему месяцу (в %);
- PC\_LBI\_RRDH\_M\_SA – темпы прироста в логарифмах базисного индекса объема денежных доходов населения (янв. 2018 = 1) месяц к предыдущему месяцу (в %);
- CESI\_M\_SA – сводный индекс экономических настроений [2].

Также в модель были добавлены константа и импульсная фиктивная переменная  $dum2022q2$  для учета структурного изменения во II квартале 2022 г. Модель MF-VAR( $p$ ), оцененная с помощью метода наименьших квадратов, состоит из 22 уравнений (одно для целевого квартального показателя

---

<sup>1</sup> Символы \_SA указывают на сезонно скорректированный временной ряд с помощью метода TRAMO/SEATS.

и по три уравнения на каждый месячный показатель, соответствующих 1, 2 и 3 месяцу в квартале). Таким образом, число оцениваемых параметров равно  $22(2 + 22p)$ , где  $p$  соответствует количеству лагов для переменных.

Для оценивания моделей использовались данные за период с I квартала 2009 г. до II квартала 2022 г., то есть 54 квартальных наблюдения.

Построенные модели являются статистически адекватными, остатки моделей являются гауссовским белым шумом.

### 3. Сравнительный анализ точности прогнозов

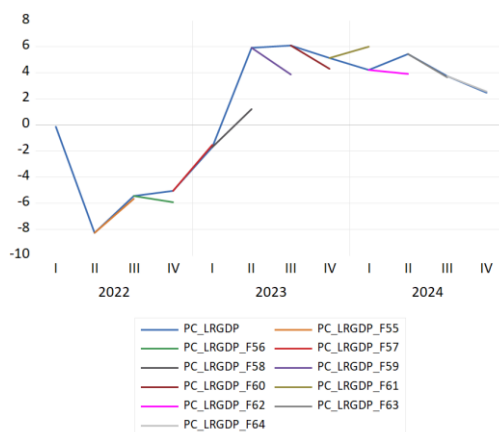
Оценка точности одношаговых прогнозов на один квартал вперед для моделей по смешанным данным (MF-VAR) и векторным моделям авторегрессии по агрегированным данным (VAR) проводилась на основе ретроспективных прогнозов на периоде оценивания моделей, а также на основе вневыборочных одношаговых прогнозов с помощью алгоритма «расширяющегося окна». В соответствии с этим алгоритмом с последовательным продвижением на один квартал вперед строились прогнозы на периоды с III квартала 2022 г. до IV квартала 2024 г. Таким образом, для прогнозируемых переменных получено по 10 квартальных прогнозов, на основании которых рассчитаны следующие характеристики точности прогнозов: RMSE (Root Mean Squared Error) и MAE (Mean Absolute Error). Значения указанных характеристик для целевого показателя представлены в таблице для моделей MF-VAR и VAR.

Все представленные в таблице модели имеют оптимальную спецификацию в смысле указанных метрик. Модели VAR и MF-VAR включают все описанные макроэкономические показатели независимо от значимости. Модель VAR\* включает только переменную PC\_LRPP\_M\_SA как значимую и наилучшую в смысле метрик; модель MF-VAR\* включает переменные PC\_LRPP\_M\_SA, PC\_LRRET\_M\_SA, CESI\_M\_SA как значимые и наилучшие в смысле метрик.

Показатели точности прогнозов годовых темпов прироста ВВП РБ

Прогнозный период 2022Q3 – 2024Q4 (ретроспективные прогнозы)		
Модель	RMSE	MAE
VAR(1)	2,1391	1,6827
VAR*(2)	1,7437	1,2460
MF-VAR(1)	1,8983	1,3382
MF-VAR*(2)	<b>1,2306*</b>	<b>0,8253*</b>
Прогнозный период 2022Q3 – 2024Q4 (расширяющееся окно с 1 шагом)		
VAR(1)	2,4954	1,8776
VAR*(2)	2,1128	1,4246
MFVAR(1)	3,1069	2,3759
MFVAR*(2)	<b>1,8467*</b>	<b>1,2564*</b>

Согласно таблице, модель MF-VAR\* имеет наилучшие показатели точности прогнозов. На рисунке приводится график одношаговых вневыборочных прогнозов прироста реального ВВП по алгоритму расширяющегося окна.



Вневыборочные прогнозы для лучшей модели MF-VAR

#### 4. Заключение

В результате исследования было установлено, что наилучшей комбинацией переменных для прогноза прироста ВВП РБ в смысле метрик является PC\_LRPP\_M\_SA, PC\_LRRET\_M\_SA, CESI\_M\_SA, при количестве лагов  $p = 2$ . Полученный результат также соответствует экономическому смыслу построенной модели. Действительно, промышленное производство (PC\_LRPP\_M\_SA) и розничный товарооборот (PC\_LRRET\_M\_SA) являются аппроксимациями тех компонент, которые составляют наибольшую долю от всего ВВП Беларуси по добавочной стоимости; а показатель СИЭН (CESI) можно трактовать как среднее ожидаемое значение ВВП через некоторый период.

На основе полученных результатов можно сделать выводы:

- 1) модель MF-VAR по данным смешанной частоты при наилучшем подборе высокочастотных переменных способна строить более точные прогнозы по сравнению с моделью VAR по агрегированным данным в режиме краткосрочного прогнозирования и наукастинга;
- 2) на значения реального ВВП белорусской экономики в краткосрочной перспективе наибольшее влияние оказывают такие макроэкономические показатели, как объем промышленного производства, объем розничного товарооборота и индекс экономических настроений СИЭН.

#### Библиографические ссылки

1. *Макеева Н.М., Станкевич И.П.* Наукастинг элементов использования ВВП России // Экономический журнал ВШЭ. №10. 2022. – С. 598-622.
2. *Малюгин В.И.* Краткосрочное прогнозирование и наукастинг темпов роста инфляции на основе моделей по смешанным данным // Банковский вестник. №1/726, 2024. – С. 23–36.
3. *Малюгин В., Крук Д., Милевский П.* Индекс экономических настроений белорусской экономики: методические, модельные и программные средства. // Банковский вестник. Исследования банка. №16, 2019, 30 с.
3. *Малюгин В.И., Новопольцев А.Ю.* Взаимосвязь темпов роста экономик Беларуси и России при воздействии шоков: эконометрический анализ и прогнозирование. Минск: Экономика. Моделирование. Прогнозирование. Вып. 16, 2022. – С. 236-250.
4. *Станкевич И.П.* Сравнение методов наукастинга макроэкономических индикаторов на примере российского ВВП // Прикладная эконометрика. №.59, 2020. – С. 113–127.
5. *Харин Ю.С., Малюгин В.И., Харин А.Ю.* Эконометрическое моделирование: учебное пособие. – Минск: БГУ, 2003, 313 с.
6. *BañBura, M.* Nowcasting / M. BañBura, D. Giannone, L. Reichlin // The Oxford Handbook of Economic Forecasting. Oxford University Press, 2012. – P. 193–224.
7. *Forni, C.* A survey of econometric methods for mixed frequency data / C. Forni, M. Marcellino // Working Paper 2013/06, Norges Bank., 2013.
8. *IHS Markit.* EViews 12 User's Guide II. IHS Markit, 2021. URL: <https://www.eviews.com> (date of access: 12.05.2025)