

---

# Эконометрическое моделирование

## АНАЛИЗ ВАЖНОСТИ ГЛОБАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ ДЛЯ НАУКАСТИНГА ВВП

К. С. РЫБАК

*В статье показано, что использование дополнительных внешних глобальных факторов в стандартной факторной модели для наукастинга приводит к значимому улучшению качества наукастов российского ВВП. В частности, используются глобальный фактор инфляции и глобальный номинальный фактор, доступные для оценивания практически в режиме реального времени, что в итоге позволяет получать не только лучшие, но и более ранние наукасты.*

**Ключевые слова:** наукастинг ВВП, факторная модель.

**JEL:** C53, C82, C38, E27.

### Введение

Краткосрочное прогнозирование отдельных макроэкономических показателей является крайне актуальной задачей, существенно важной для проведения экономической политики. Наукастинг представляет собой один из видов прогнозирования, однако в данном случае прогнозируется не будущий, а текущий период времени.

Одним из наиболее широко используемых инструментов для решения задач краткосрочного прогнозирования и наукастинга являются динамические факторные модели, получившие распространение благодаря работе Стока и Вотсона [30]. Авторы предполагают, что реальный процесс порождения данных описан динамикой некоторых ненаблюдаемых факторов, для оценивания которых можно воспользоваться информацией, содержащейся в наблюдаемых (информационных) рядах. Основным методом выделения факторов из информационных рядов является метод главных компонент, имеющий некоторые технические ограничения, основное из которых — необходимость использования сбалансированной выборки.

Хотя работа Стока и Вотсона неоднократно подвергалась критике со стороны Форни и

соавторов ([19] и [20]), а также Доз и соавторов ([17] и [18]), в основном критика была направлена на улучшение получаемых оценок путем использования более продвинутых или альтернативных процедур выделения факторов из информационных рядов. Однако сравнительный анализ получаемых прогнозов при помощи теста Диебода-Мариано ([16] и [22]), проведенный авторами исследования [12], показал, что оценки, полученные для модели Стока и Вотсона, неотличимы от остальных подходов.

Практическое применение факторные модели нашли во многих работах для наукастинга макроэкономических показателей как развитых стран — например, Канады [14], Германии [25], Норвегии [24], Ирландии [15], Новой Зеландии [26], так и развивающихся — например, Китая [21], Турции [28], а также России в работе [9]. Сравнение наукастинга с альтернативными моделями и с официальными российскими прогнозами проводилось также в исследованиях [4] и [2] соответственно.

Для развивающихся стран—нефтеэкспортеров (к которым относится и Россия) при прогнозировании следует учитывать специфические переменные, важные для данного класса экономик. Так, значимую роль для подобных

---

*Рыбак Константин Сергеевич, младший научный сотрудник РАНХиГС при Президенте Российской Федерации (Москва), e-mail: rybak-ks@ranepa.ru*

экономик играет конъюнктура сырьевых рынков, что было отмечено Мехрара и Оскуи [27]. Вклады сырьевых шоков в российскую экономику были рассмотрены в работах Полбина, Скроботова и Зубарева [29], Полбина и Скроботова [8], Шоломицкой [10], Кубоницы [23], Дробышевского и соавторов [1], Ломиворотова [5], Пестовой и Мамонова [6] и Полбина [7]. В связи с этим целесообразным представляется включение переменных, характеризующих динамику мирового сырьевого рынка, в факторную модель для наукастинга российского ВВП.

Настоящее исследование посвящено уточнению оптимального набора факторов для наукастинга российского ВВП, выходящего в официальной статистике с существенной задержкой. Одни из наименьших задержек в выходе данных наблюдаются для рядов инфляции и процентных ставок — использование таких показателей может значительно улучшить качество наукастов. Улучшение прогнозов в результате использования финансовых и инфляционных переменных обсуждалось в [19] для еврозоны. Работа выстроена следующим образом: далее следуют представление прогнозной модели и описание данных, затем — результаты прогнозирования с помощью оценочной модели, сравнение моделей с различными наборами факторов на разных временных промежутках.

### **Описание данных и модели**

Для выделения факторов мы используем модель, формулировка которой сходна с моделью из [13]; формулировка и методика прогнозирования были также подробно описаны нами в [4] и [2]. Непосредственно для наукастинга выпуска мы используем отдельное прогнозируемое уравнение, аналогичное работе [9]. Основным отличием настоящей модели от представленной в [4] для описания динамики глобальной экономики является использование четырех факторов (вместо двух), которые впоследствии применяются для очистки российских информационных рядов и, как след-

ствие, внутренних факторов от влияния внешних. В модели используются следующие глобальные факторы: фактор экономической активности, фактор инфляции, сырьевой и номинальный факторы. Использование номинальных показателей и инфляции имеет множество неоспоримых преимуществ при построении наукастов, так как зачастую такие данные доступны практически в режиме реального времени. Кроме того, данные ряды непосредственно связаны с динамикой глобальных инфляционных процессов, что обсуждалось в [3]. Для определения необходимого количества домашних факторов применялся тест Баи и Нг [12], согласно которому мы используем первые три главные компоненты, которые суммарно отвечают за 89% вариации в данных.

Для выделения глобальных факторов используется 43 информационных ряда для стран ОЭСР, США и Европы: реальные показатели выпуска и его составляющие, а также индексы промышленного производства для фактора глобальной экономической активности; индексы потребительских цен для фактора глобальной инфляции; различные сырьевые индексы и реальная цена на нефть для глобального сырьевого фактора; краткосрочные ставки процента для глобального номинального фактора. Российские информационные ряды, помимо ВВП и его составляющих, включают 20 показателей: индексы цен, промышленного производства, краткосрочных ставок процента, физического объема оборота розничной торговли продовольственными и непродовольственными товарами, норму безработицы, композитный лидирующий индикатор для России (CLI index) и ряд других номинальных показателей. Ряды рассматриваются на промежутке с первого квартала 2000 г. по первый квартал 2021 г. в квартальном выражении. Все ряды, где это необходимо, очищены от сезонности с помощью процедуры X13. Нестационарные ряды рассматриваются в разностях, все переменные центрированы и стандартизованы при выделении главных компонент.

Для получения наукаста по описанной модели факторная модель оценивается на выборке вплоть до соответствующего наукасту периода, после чего полученные оценки факторов используются в прогнозном уравнении, оцениваемом с помощью метода наименьших квадратов:

$$y_t = Z_0 F_t + Z_1 F_{t-1} + \alpha y_{t-1} + \eta_t,$$

где  $y_t$  – реальный ВВП;  $F_t$  – вектор факторов;  $Z_0, Z_1$  – оцениваемые параметры.

Важно отметить, что для каждого периода наукаст строится с использованием факторов (как домашних, так и внешних), оцененных на выборке вплоть до данного периода.

### Результаты прогнозирования и анализ качества прогнозов

Для проверки гипотезы об улучшении качества прогнозов от добавления большего количества зарубежных факторов мы используем тестовую выборку объемом чуть более 20% от имеющегося набора данных начиная со второго квартала 2016 г.

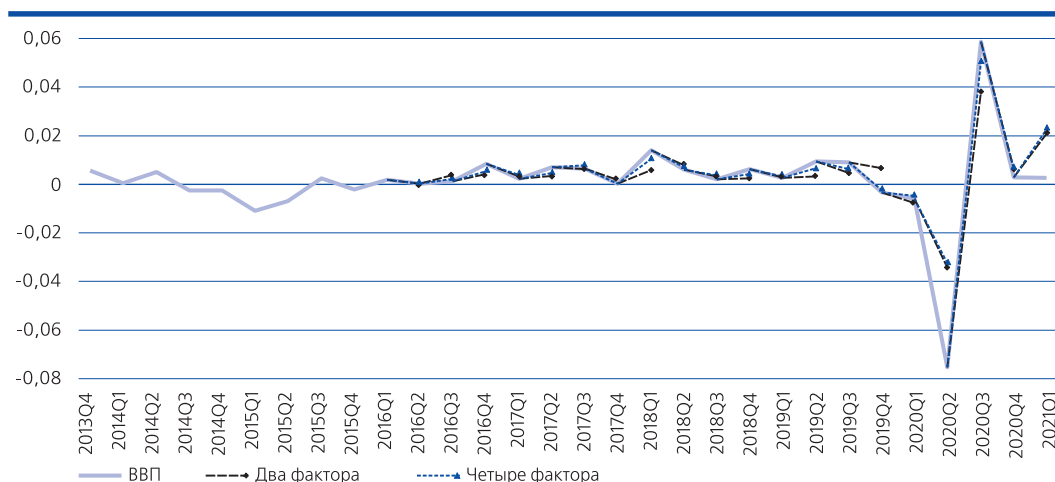
Последовательность полученных наукастов по модели с четырьмя и двумя глобальными

факторами представлена на рисунке. Видно, что наукасты на периоде до начала глобальной пандемии COVID-19 имеют достаточно высокую точность в рамках RMSE и хорошо предсказывают динамику выпуска до начала глобальной пандемии. При рассмотрении всего тестового периода точность прогноза значительно снижается ввиду нестандартной природы глобального кризиса. Основным наблюдением является значимое различие полученных прогнозов в пользу модели с большим количеством факторов на промежутке со второго квартала 2016 г. до первого квартала 2020 г. согласно тесту Диеболда-Мариано. Однако на полном периоде тестирования значимого различия не наблюдается.

### Выводы

В работе представлено уточнение факторной модели, которая может быть использована для получения наукастов ВВП российской экономики. Использование большего количества зарубежных данных в виде глобальных факторов инфляции и номинального фактора позволяет повысить ранее полученную точность оценки динамики темпов роста выпуска на промежутке, предшествующем глобальной

Наукасты по факторным моделям



Источник: построено автором.

пандемии. Для периода коронавирусной инфекции качество оценки хоть и получилось несколько лучше в рамках RMSE, однако тест Диеболда-Мариано не указывает на наличие значимой разницы с наукастами, полученными с использованием лишь двух факторов. ■

### Литература

1. Дробышевский С.М., Идрисов Г.И., Каукин А.С., Павлов П.Н., Синельников-Мурылев С.Г. Декомпозиция темпов роста российской экономики в 2007–2017 гг. и прогноз на 2018–2020 гг. // Вопросы экономики. 2018. № 9. С. 5–31.
2. Зубарев А.В., Рыбак К.С. Наукастинг ВВП: динамическая факторная модель и официальные прогнозы // Экономическое развитие России. 2021. Т. 28. № 12. С. 34–40.
3. Зубарев А.В., Рыбак К.С. Оценка влияния глобальных шоков на российскую экономику в рамках факторной модели // Журнал Новой экономической ассоциации. 2022. Т. 4. № 56. С. 48–68.
4. Зубарев А.В., Рыбак К.С., Ломоносов Д.А. Оценка влияния глобальных шоков на российскую экономику и наукастинг ВВП в рамках факторной модели // Деньги и кредит. 2022. Т. 81. № 2. С. 49–78.
5. Ломиворотов Р. Влияние внешних шоков и денежно-кредитной политики на экономику России // Вопросы экономики. 2014. № 11. С. 122–139.
6. Пестова А., Мамонов М. Оценка влияния различных шоков на динамику макроэкономических показателей в России и разработка условных прогнозов на основе BVAR-модели российской экономики // Экономическая политика. 2016. Т. 11. № 4. С. 56–92.
7. Полбин А.В. Оценка траектории темпов трендового роста ВВП России в ARX-модели с ценами на нефть // Экономическая политика. 2020. Т. 15. № 1. С. 40–63.
8. Полбин А.В., Скроботов А.А. Тестирование наличия изломов в тренде структурной компоненты ВВП Российской Федерации // Экономический журнал ВШЭ. 2016. Т. 20. № 4. С. 588–623.
9. Поршаков А.С., Пономаренко А.А., Сиянков А.А. Оценка и прогнозирование ВВП России с помощью динамической факторной модели // Журнал Новой экономической ассоциации. 2015. Т. 2. № 30. С. 60–76.
10. Шоломицкая Е. Влияние ключевых макроэкономических шоков на инвестиции в России // Экономический журнал ВШЭ. 2017. Т. 21. № 1. С. 89–113.
11. Bai J., Ng S. Determining the number of factors in approximate factor models // *Econometrica*. 2002. Vol. 1. No. 70. Pp. 191–221.
12. Barhoumi K., Darne O., Ferrara L. Are disaggregate data useful for factor analysis in forecasting French GDP? // *Journal of Forecasting*. 2010. Vol. 29.
13. Charnavoki V., Dolado J.J. The Effects of Global Shocks on Small Commodity-Exporting Economies: Lessons from Canada // *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2014. Vol. 6. No. 2. Pp. 207–237.
14. Chernis T., Sekkel R. A dynamic factor model for nowcasting Canadian GDP // *Empirical Economics*. 2017. Vol. 53. Pp. 217–234.
15. D'Agostino A., McQuinn K., O'Brien D. Nowcasting Irish GDP // *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*. 2012. Vol. 2012 (2). Pp. 21–31.
16. Diebold F.X., Mariano R.S. Comparing predictive accuracy // *Journal of Business and Economic Statistics*. 1995. Vol. 13. Pp. 253–263.
17. Doz C., Giannone D., Reichlin L. A Quasi-Maximum Likelihood Approach for Large, Approximate Dynamic Factor Models // *Review of Economics and Statistics*. 2012. Vol. 94. No. 4. Pp. 1014–1024.
18. Doz C., Giannone D., Reichlin L. A two-step estimator for large approximate dynamic factor models based on Kalman filtering // *Journal of Econometrics*. 2011. Vol. 164. Pp. 188–205.
19. Forni M., Hallin M., Lippi M., Reichlin L. The Generalized Dynamic Factor Model // *Journal of the American Statistical Association*. 2005. Vol. 100. Pp. 830–840.
20. Forni M., Hallin M., Lippi M., Reichlin L. The generalized dynamic factor model consistency and rates // *Journal of Econometrics*. 2004. Vol. 119. Pp. 231–255.
21. Giannone D., Agrippino S., Modugno M. Nowcasting China Real GDP. 2013.
22. Harvey D., Leybourne S., Newbold P. Testing the equality of prediction mean squared errors // *International Journal of Forecasting*. 1997. Vol. 13. Pp. 281–291.
23. Kuboniwa M. A comparative analysis of the impact of oil prices on oil-rich emerging economies in the Pacific Rim // *Journal of Comparative Economics*. 2014. Vol. 42. No. 2, May. Pp. 328–339.

24. Luciani M., Ricci L. Nowcasting Norway // *International Journal of Central Banking*. 2014. Vol. 10. No. 4. Pp. 215–248.
25. Marcellino M., Schumacher C. Factor MIDAS for Nowcasting and Forecasting with Ragged Edge Data: A Model Comparison for German GDP // *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*. 2010. Vol. 72. Pp. 518–550.
26. Matheson T.D. An analysis of the informational content of New Zealand data releases: The importance of business opinion surveys // *Economic Modelling*. 2010. Vol. 27. No. 1. Pp. 304–314.
27. Mehra M., Oskoui K.N. The sources of macroeconomic fluctuations in oil exporting countries: A comparative study // *Economic Modelling*. 2007. Vol. 24. No. 3, May. Pp. 365–379.
28. Modugno M., Soybilgen B., Yazgan E. Nowcasting Turkish GDP and news decomposition // *International Journal of Forecasting*. 2016. Vol. 32. Pp. 1369–1384.
29. Polbin A., Skrobotov A., Zubarev A. How the oil price and other factors of real exchange rate dynamics affect real GDP in Russia // *Emerging Markets Finance and Trade*. February 2019. Pp. 1–14.
30. Stock J., Watson M. Forecasting Using Principal Components From a Large Number of Predictors // *Journal of the American Statistical Association*. 2002. Vol. 97. Pp. 1167–1179.

### References

1. Drobyshevsky S.M., Idrisov G.I., Kaukin A.S., Pavlov P.N., Sinelnikov-Murylev S.G. Decomposition of Russian GDP growth rates in 2007–2017 and forecast for 2018–2020 // *Voprosy Ekonomiki*. 2018. No. 9. Pp. 5–31.
2. Zubarev A.V., Rybak K.S. GDP Nowcasting: Dynamic Factor Model vs. Official Forecasts // *Russian Economic Development*. 2021. Vol. 28. No. 12. Pp. 34–40.
3. Zubarev A.V., Rybak K.S. The impact of global shocks on the Russian economy FAVAR approach // *Journal of the New Economic Association*. 2022. Vol. 4. No. 56. Pp. 48–68.
4. Zubarev A.V., Rybak K.S., Lomonosov D.A. Estimation of the impact of global shocks on the Russian economy and GDP nowcasting within the framework of the factor model // *Money and Credit*. 2022. Vol. 81. No. 2. Pp. 49–78.
5. Lomivorotov R.V. Impact of external shocks and monetary policy on Russian economy // *Voprosy Ekonomiki*. 2014. No. 11. Pp. 122–139.
6. Pestova A., Mamonov M. Estimating the influence of different shocks on macroeconomic indicators and developing conditional forecasts on the basis of BVAR model for the Russian economy // *Economic Policy*. 2016. Vol. 11. No. 4. Pp. 56–92.
7. Polbin A.V. Estimating time-varying long-run growth rate Russian GDP in the ARS model with oil prices // *Economic Policy*. 2020. Vol. 15. No. 1. Pp. 40–63.
8. Polbin A.V., Skrobotov A.A. Testing for the structural breaks in the long-run growth rate of the Russian Economy // *HSE Economic Journal*. 2016. Vol. 20. No. 4. Pp. 588–623.
9. Porshakov A.S., Ponomarenko A.A., Sinyakov A.A. Nowcasting and short-term forecasting of Russian GDP with a dynamic factor model // *Journal of New Economic Association*. 2016. Vol. 2. No. 30. Pp. 60–76.
10. Sholomitskaya E. Influence of key macroeconomic shocks on Russian investments // *HSE Economic Journal*. 2017. Vol. 21. No. 1. Pp. 89–113.
11. Bai J., Ng S. Determining the number of factors in approximate factor models // *Econometrica*. 2002. Vol. 1. No. 70. Pp. 191–221.
12. Barhoumi K., Darne O., Ferrara L. Are disaggregate data useful for factor analysis in forecasting French GDP? // *Journal of Forecasting*. 2010. Vol. 29.
13. Charnavoki V., Dolado J.J. The Effects of Global Shocks on Small Commodity-Exporting Economies: Lessons from Canada // *American Economic Journal: Macroeconomics*. 2014. Vol. 6. No. 2. Pp. 207–237.
14. Chernis T., Sekkel R. A dynamic factor model for nowcasting Canadian GDP // *Empirical Economics*. 2017. Vol. 53. Pp. 217–234.
15. D'Agostino A., McQuinn K., O'Brien D. Nowcasting Irish GDP // *Journal of Business Cycle Measurement and Analysis*. 2012. Vol. 2012 (2). Pp. 21–31.
16. Diebold F.X., Mariano R.S. Comparing predictive accuracy // *Journal of Business and Economic Statistics*. 1995. Vol. 13. Pp. 253–263.
17. Doz C., Giannone D., Reichlin L. A Quasi-Maximum Likelihood Approach for Large, Approximate Dynamic Factor Models // *Review of Economics and Statistics*. 2012. Vol. 94. No. 4. Pp. 1014–1024.
18. Doz C., Giannone D., Reichlin L. A two-step estimator for large approximate dynamic factor models based on Kalman filtering // *Journal of Econometrics*. 2011. Vol. 164. Pp. 188–205.

19. Forni M., Hallin M., Lippi M., Reichlin L. The Generalized Dynamic Factor Model // Journal of the American Statistical Association. 2005. Vol. 100. Pp. 830–840.
20. Forni M., Hallin M., Lippi M., Reichlin L. The generalized dynamic factor model consistency and rates // Journal of Econometrics. 2004. Vol. 119. Pp. 231–255.
21. Giannone D., Agrippino S., Modugno M. Nowcasting China Real GDP. 2013.
22. Harvey D., Leybourne S., Newbold P. Testing the equality of prediction mean squared errors // International Journal of Forecasting. 1997. Vol. 13. Pp. 281–291.
23. Kuboniwa M. A comparative analysis of the impact of oil prices on oil-rich emerging economies in the Pacific Rim // Journal of Comparative Economics. 2014. Vol. 42. No. 2, May. Pp. 328–339.
24. Luciani M., Ricci L. Nowcasting Norway // International Journal of Central Banking. 2014. Vol. 10. No. 4. Pp. 215–248.
25. Marcellino M., Schumacher C. Factor MIDAS for Nowcasting and Forecasting with Ragged Edge Data: A Model Comparison for German GDP // Oxford Bulletin of Economics and Statistics. 2010. Vol. 72. Pp. 518–550.
26. Matheson T.D. An analysis of the informational content of New Zealand data releases: The importance of business opinion surveys // Economic Modelling. 2010. Vol. 27. No. 1. Pp. 304–314.
27. Mehrara M., Oskoui K.N. The sources of macroeconomic fluctuations in oil exporting countries: A comparative study // Economic Modelling. 2007. Vol. 24. No. 3, May. Pp. 365–379.
28. Modugno M., Soybilgen B., Yazgan E. Nowcasting Turkish GDP and news decomposition // International Journal of Forecasting. 2016. Vol. 32. Pp. 1369–1384.
29. Polbin A., Skrobotov A., Zubarev A. How the oil price and other factors of real exchange rate dynamics affect real GDP in Russia // Emerging Markets Finance and Trade. February 2019. Pp. 1–14.
30. Stock J., Watson M. Forecasting Using Principal Components From a Large Number of Predictors // Journal of the American Statistical Association. 2002. Vol. 97. Pp. 1167–1179.

### **Evaluating the Role of Global Factors in GDP Nowcasting**

**Konstantin S. Rybak** — Junior Researcher of the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia). E-mail: rybak-ks@ranepa.ru

*This work shows that use of more than two global factors in standard factor-augmented model leads to significantly better nowcasts of Russian GDP growth rate. Global inflation and nominal factors are available for estimation almost in real-time which leads to earlier and better nowcasts.*

**Key words:** GDP nowcasting, factor model.

**JEL-codes:** C53, C82, C38, E27.