



Банк России

Центральный банк Российской Федерации



СЕРИЯ ДОКЛАДОВ ОБ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Юрий Ачкасов

**Модель оценивания ВВП России
на основе текущей статистики:
модификация подхода**

№8 / Январь 2016 г.

Юрий Ачкасов

Банк России, НИУ Высшая школа экономики. Email achkasovyuk@cbr.ru

Автор выражает благодарность П.В. Бадасен, М.В. Мелиховой, Е.А. Олениной, В.Д. Петренко, Ю.Л. Плушевской, О. Руммелю, С.М. Селезнёву, А.А. Хазанову за полезные комментарии и замечания. Все ошибки, которые могут содержаться в данной работе, полностью принадлежат автору.

© Банк России, 2016

Адрес ул. Неглинная, 12, Москва, 107016
Телефоны +7 495 771-91-00, +7 495 621-64-65 (факс)
Сайт www.cbr.ru

Все права защищены. Содержание настоящего Доклада (настоящих докладов) выражает личную позицию автора (авторов) и может не совпадать с официальной позицией Банка России. Банк России не несет ответственности за содержание Доклада (докладов). Любое воспроизводство представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Резюме

В работе представлена модификация модели краткосрочного оценивания ВВП на основе текущей макроэкономической статистики, предложенной изначально в работе «Краткосрочное оценивание и прогнозирование ВВП России с помощью динамической факторной модели» Алексея Поршакова и соавторов [8]. В рассматриваемой модификации модели факторы строятся отдельно для каждой из трёх групп показателей – ожидания агентов и их оценка текущей экономической ситуации; финансовые переменные, индикаторы мировых рынков и внешнеэкономической активности; показатели реального сектора.

С помощью данной модели можно получать оценки ВВП за предыдущий и текущий кварталы, что даёт исследователю информацию о динамике выпуска в экономике, дополнительную к оценкам по другим моделям и экспертным суждениям. Кроме того, модель позволяет провести декомпозицию квартальных темпов прироста ВВП на различные факторы.

Ключевые слова: краткосрочное оценивание ВВП, наукаст, динамические факторные модели.

JEL классификация: C38, C53, C82, E27.

ВВЕДЕНИЕ

В 2015 г. Банк России перешел к политике таргетирования инфляции. Банк России принимает решения в области денежно-кредитной политики на основе оценки текущей ситуации и среднесрочного прогноза.

Стандартная проблема макроэкономического прогнозирования – лаги предоставления информации статистическими агентствами. Так, предварительная оценка индекса физического объема ВВП предоставляется Росстатом через полтора месяца после окончания квартала, первая оценка произведенного ВВП появляется через два с половиной месяца, а оценка ВВП по использованию – в конце квартала, следующего за отчетным. Росстат ежемесячно осуществляет оценку выпуска товаров и услуг по базовым видам экономической деятельности, однако и её он публикует в последних числах месяца, следующего за отчетным.

Тем не менее, существуют макропоказатели, по которым Росстат предоставляет данные раньше. Так, данные по промышленному производству доступны 12–14 числа следующего за отчетным месяца, по обороту розничной торговли, объёму предоставленных услуг населению, инвестициям в основной капитал, грузообороту транспорта, выпуску строительства и сельского хозяйства, безработице и зарплате – 18–21 числа.

Есть различные способы использовать эти и другие месячные данные, а также и более высокочастотные показатели для оценки текущей динамики, или «наукастинга», выпуска: например, можно на их основе ориентировочно восстановить индекс базовых видов экономической деятельности. Можно также, основываясь на данных по обороту розничной торговли, объёму предоставленных услуг и балансах доходов и расходов населения, дать оценку текущей динамики расходов на конечное потребление домохозяйств, а зная инвестиции в основной капитал, запасы готовой продукции в организациях розничной торговли и зерна, – попытаться предсказать валовое накопление. Имея оценку платёжного баланса, курса рубля и цен на нефть, экономисты могут оценить индекс физического объёма экспорта и импорта. Проанализировать их помогут и данные Федеральной таможенной службы по ввозу и вывозу основных товаров, однако они предоставляются с существенным временным лагом.

Кроме вышеуказанных способов оценивания текущей динамики выпуска, существуют также методы, основанные на эконометрических и математико-статистических моделях. Например, Российская экономическая школа совместно с компанией «Ренессанс-Капитал» пользуются методом главных компонент и фильтром Калмана для оценки динамики выпуска [9]. Сотрудники Банка России в докладе «Краткосрочное оценивание и прогнозирование ВВП России с помощью динамической факторной модели» (ДФМ) предлагают ДФМ на основе переменных, отражающих состояние реального сектора экономики, финансового рынка и внешних экономических условий, а также опережающих индикаторов. На основе указанных переменных авторы восстанавливают ненаблюдаемые факторы и строят уравнения связи для получения текущей оценки выпуска (более подробно методика представлена в работе [8, стр. 8]. В результате авторы получают весьма точную оценку ВВП, превосходящую оценки, полученные при помощи альтернативных моделей [8, стр. 27].

В рамках данного исследования предлагается несколько модифицировать указанный подход к «наукастингу» ВВП. В Разделе 2 будет представлена методология исследования и описаны используемые показатели. В Разделе 3 будет исследовано качество оценок, полученных за период с января 2012 г. по декабрь 2014 года. В Разделе 4 мы проанализируем вклад различных факторов в динамику ВВП в I–IV кварталах 2015 года. Заключение со-

держит краткое описание полученных результатов, а также дальнейших направлений исследования.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Модель текущего оценивания ВВП базируется на использовании динамических факторных моделей. Данный класс эконометрических моделей позволяет, с одной стороны, использовать информацию о большом количестве экономических показателей, а с другой стороны, – избежать «проклятия размерности» (Подробнее см. [3], [4], [5], [2]).

Следуя примеру работы [8], мы остановились на анализе следующих групп макропеременных: индикаторы реального сектора, ожидания агентов и их оценка экономической ситуации и показатели финансовых рынков и внешнего спроса. Переменные были очищены от сезонности и переведены в темпы прироста. Для каждой из групп переменных по отдельности строилась динамическая факторная модель, основанная на фильтре Калмана и методе главных компонент:

$$\begin{aligned} X_t^j &= A^j F_t^j + \varepsilon_t^j \\ F_t^j &= B^j F_{t-1}^j + u_t^j \\ E(\varepsilon_t^j) &= E(u_t^j) = 0 \\ E(\varepsilon_t^j \varepsilon_{t'}^{j'}) &= \Sigma^j, \quad E(u_t^j u_{t'}^{j'}) = \Omega^j. \end{aligned} \quad (1)$$

X_t^j представляет собой вектор макропоказателей за месяц t , входящих в группу j , а F_t^j – вектор факторов, соответствующих данной группе переменных. Количество факторов для каждой группы показателей подбиралось на основе доли объясняемой этими факторами дисперсии (следа ковариационной матрицы) группы показателей от её общего показателя разброса. Для того, чтобы вновь не столкнуться с «проклятием размерности», количество факторов для каждой группы ограничивалось тремя.

Идея разделять переменные на группы не является новой в литературе. В частности, для более простой интерпретации результатов модели FAVAR – Factor Augmented Vector Autoregression (факторная модель векторной авторегрессии) – Belviso, Milani [1] оценивают модель по 145 временным рядам, разделяя их на семь групп.

Далее на основе ДФМ оценивались ненаблюдаемые факторы, а также делался их прогноз до конца текущего квартала. Так как рассматриваемые переменные имеют месячную частотность, а прогнозируемый показатель (ВВП) – квартальную, полученные факторы усреднялись.

Следующим шагом было построение уравнения связи (bridge equation) между ВВП и факторами. Для этого нами использовалась простая модель линейной регрессии (2):

$$y_t = \mu + \alpha y_{t-1} + \beta_{f1} f_t^f + \beta_{f2} f_{t-1}^f + \beta_{e1} f_t^e + \beta_{e2} f_{t-1}^e + \beta_{r1} f_t^r + \beta_{r2} f_{t-1}^r + \omega_t. \quad (2)$$

В качестве y_t выступает сезонно скорректированный темп прироста ВВП в реальных ценах по отношению к предыдущему кварталу¹. f_t^j – фактор, полученный из (1) для j -й группы показателей (f – финансовые переменные, e – ожидания и оценка текущей экономической ситуации, r – показатели реального сектора). Так как для показателей финансового рынка и реального сектора первый фактор не мог объяснить достаточную долю дисперсии показателей, строилось несколько факторов и выбирался тот из них, который обеспечивал лучшее качество подгонки данных в уравнении (2) в терминах информационного критерия

¹ В первый месяц квартала, когда информация по y_{t-1} не доступна, используется его предсказанное значение из модели.

Шварца на полной выборке данных. Так, для показателей реального сектора в уравнении связи использовался первый фактор и его лаг, а для показателей финансового рынка – третий фактор и его запаздывающее значение. В случае с переменными, отражающими ожидания экономических агентов, первого фактора было достаточно для объяснения большой доли разброса показателей. Предварительно из всех показателей, включенных в уравнение (2), вычиталась единица, чтобы их можно было интерпретировать как показатели прироста. Авторегрессионный член y_{t-1} добавлен в модель, потому что ВВП демонстрирует определённую инерцию, связанную, в том числе, с привычками в потреблении и тем, что сбережения агентов формируются из доходов предыдущих периодов. Рассматривались также спецификации уравнения (2) с большим количеством лагов как по объясняемой переменной, так и по факторам, однако эти спецификации были хуже по информационному критерию Шварца.

Модель (1) и уравнение связи (2) переоцениваются ежемесячно после выхода «Информации о социально-экономическом положении России». Уравнение связи (2) также переоценивается после выхода данных по ВВП.

3. КАЧЕСТВО ПРОГНОЗОВ МОДЕЛИ

Прогнозное качество модели проверялось на интервале – I квартал 2012 г.—IV квартал 2014 года. Проверка качества проводилась в псевдореальном времени: для прогноза в момент t использовалась только доступная на то время информация². Таким образом, в каждый месяц t процесс прогнозирования был следующим:

Данные, доступные по состоянию на 20-е числа месяца t (то есть данные за период с января 2002 г. по месяц $t-1$ по большинству показателей) сезонно корректировались и переводились в темпы прироста.

На основе (1) получались месячные факторы, которые затем усреднялись для получения квартальных данных. Уравнение связи (2) оценивалось по выборке со II квартала 2003 г. по последний квартал, для которого были доступны данные по ВВП.

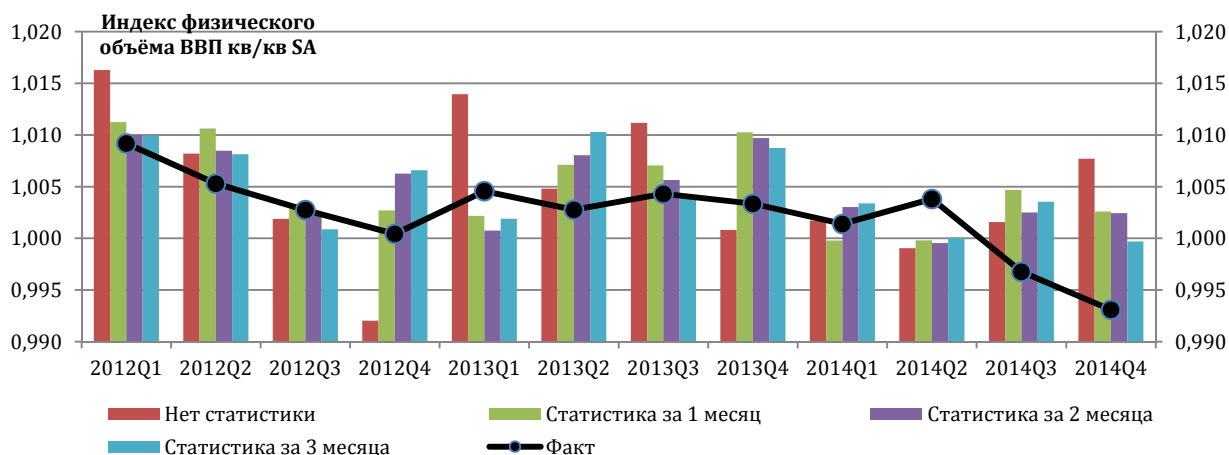


Рисунок 1. Прогнозы индекса физического объема ВВП в разные моменты времени и его фактическое значение

² Несмотря на попытки максимально приблизить прогнозирование по модели к прогнозированию в реальном времени, мы не учитываем пересмотр данных Росстатом и другими источниками статистической информации по краткосрочным показателям, равно как и по сезонно скорректированным индексам физического объема ВВП.

На Рис. 1 изображены оценки индекса физического объёма ВВП (QoQ SA) с I квартала 2012 г. по IV квартал 2014 г. в зависимости от того, насколько полной была краткосрочная статистика, а также его фактическое значение, полученное из сезонно скорректированного ВВП в постоянных ценах, опубликованного Росстатом в 2015 году.

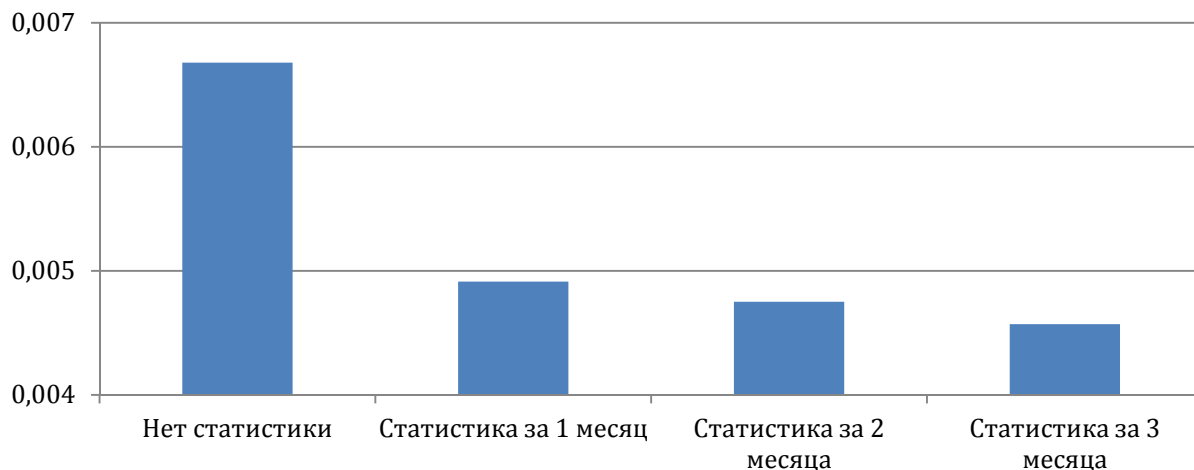


Рисунок 2. RMSE оценки в зависимости от имеющейся информации

В качестве показателя качества прогнозов использовалась среднеквадратическая ошибка прогноза (RMSE – root mean square error). Как видно на Рис. 2, точность оценки увеличивается при появлении дополнительной статистической информации. Особенно заметным становится уменьшение среднеквадратической ошибки прогноза при появлении статистики за первый месяц квартала вместе с данными по ВВП за прошлый квартал.

Во II–IV кварталах 2015 г. модель использовалась для получения дополнительных оценок темпов прироста ВВП. Когда были доступны данные за весь квартал, оценка была весьма точной. В случае, когда информация была только за один или два месяца рассматриваемого периода, качество оценки заметно снижалось, вероятно, из-за большой волатильности экономических показателей в 2015 году.

4. ВКЛАДЫ РАЗНЫХ ГРУПП ПОКАЗАТЕЛЕЙ В КВАРТАЛЬНЫЕ ТЕМПЫ ПРИРОСТА ВВП

Уравнение связи (2), будучи линейным, позволяет провести декомпозицию квартального темпа прироста ВВП на различные группы показателей. Будем считать, что оценка вклада j -й группы показателей определяется по следующей формуле:

$$\widehat{\text{contr}}_{\tau}^j = \hat{\beta}_{j1} f_{\tau}^j + \hat{\beta}_{j2} f_{\tau-1}^j. \quad (3)$$

Отдельно можно оценить вклад инерции, определяемый как

$$\widehat{\text{contr}}_{\tau}^{\text{IN}} = \hat{\mu} + \hat{\alpha} y_{\tau-1}. \quad (4)$$

На Рис. 3 представлена декомпозиция квартального темпа прироста ВВП³ с III квартала 2014 г. по IV квартал 2015 года.

³ Так как Росстат публикует данные по ВВП в постоянных ценах с коррекцией сезонности позже, чем первую оценку годового темпа прироста ВВП, устранение сезонности проводилось авторами при помощи стандартной мультипликативной процедуры X-12.

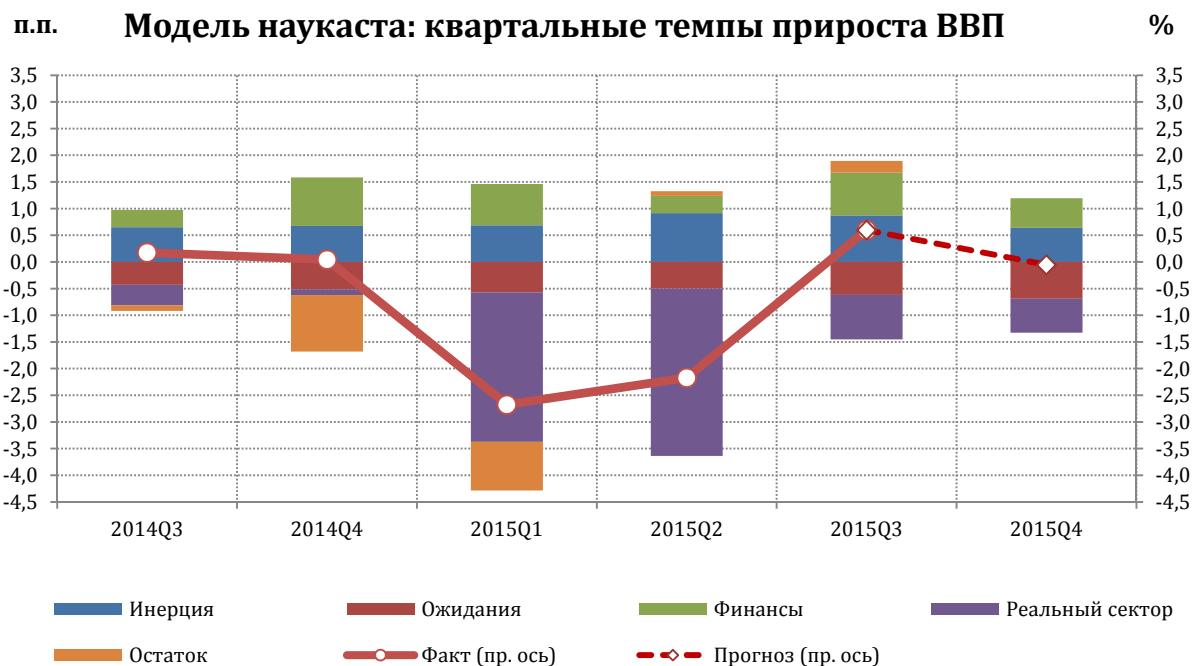


Рисунок 3. Вклады различных групп показателей в темп прироста ВВП

Согласно Рис. 3, переменные финансового рынка оказывают определенную поддержку ВВП на рассматриваемом периоде. Индикатор ожиданий вносит стабильный отрицательный вклад в темп прироста ВВП, что указывает на негативную оценку экономической активности компаниями. Инерция вносит слабый положительный вклад в квартальную динамику ВВП. Наибольший по значению отрицательный вклад вносят показатели реального сектора, что может свидетельствовать о слабой производственной активности российской экономики и указывать на то, что хотя острая фаза экономического кризиса, по оценкам, пройдена, фундаментальных факторов для восстановления экономики не наблюдается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренная модель текущего оценивания ВВП позволяет агрегировать ежемесячную статистику для получения прогноза ВВП на текущий квартал. Точность оценки увеличивается по мере увеличения объема доступной статистической информации. В 20-е числа следующего месяца после окончания отчетного квартала, когда выходит статистика за последний месяц квартала, среднеквадратическая ошибка достигает минимального значения. Данная модель может использоваться как вспомогательный метод оценивания темпа прироста ВВП вместе с моделями, которые помогают восстанавливать выпуск товаров и услуг по базовым видам экономической деятельности, и моделями, использующими информацию об экзогенных параметрах.

Для дальнейшего улучшения прогнозной силы модели можно использовать большее количество статистической информации для построения модели (1). Другая перспектива развития исследования – это использование модели FAVAR и структурной модели FAVAR для прогнозирования ВВП. Кроме того, можно пойти по пути «интерполяции» данных, то есть построения месячных темпов прироста ВВП при помощи их добавления в модель в качестве дополнительных ненаблюдаемых факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Belviso, F., Milani, F. (2006). Structural factor-augmented VARs (SFAVARs) and the effects of monetary policy. *Topics in Macroeconomics*, 6(3).
2. Bernanke, B. S., Boivin, J., Elias, P. (Jan. 2004 г.). Measuring the Effects of Monetary Policy: a Factor-Augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach. NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH.
3. Forni, M., Hallin, M., Lippi, M., & Reichlin, L. (2000, Nov.). The Generalized Dynamic-Factor Model: Identification and Estimation. *The Review of Economics and Statistics*, 82(4), 540-554.
4. Stock, J. H., Watson, M. W. (2005, June). Implications of Dynamic Factor Models for VAR Analysis.
5. Stock, J. H., Watson, M. W. (2010). Dynamic Factor Models. В *Oxford Handbook of Economic Forecasting*. Oxford University Press.
6. Банк России. (Сентябрь 2015 г.). Доклад о денежно-кредитной политике. (3). Москва.
7. Банк России. (2015). ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ единой государственной денежно-кредитной политики на 2016 год и период 2017 и 2018 годов. Москва.
8. Поршаков, А., Дерюгина, Е., Пономаренко, А., Синяков, А. (Март 2015 г.). Краткосрочное оценивание и прогнозирование ВВП России с помощью динамической факторной модели. *Серия докладов об экономических исследованиях*(2). Банк России.
9. Стырин, К., Потапова, В. (2009). *Опережающий индикатор ВВП РенКап-РЭШ*. Получено 3 Декабря 2015 г., из <http://www.nes.ru/ru/projects/indicator>

ПРИЛОЖЕНИЕ. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДАННЫЕ

Группа 1: Ожидания агентов и их оценка текущей экономической ситуации

Диффузный индекс запасов готовой продукции: Фактические изменения: % предприятий с растущим за 1 месяц показателем

Диффузный индекс отношения цен на выпускаемую и приобретаемую продукцию: Фактические изменения: % предприятий с улучшившимся за 1 месяц отношением

Диффузный индекс закупок оборудования: Фактические изменения: % предприятий с растущим за 1 месяц показателем

Загрузка производственных мощностей: Нормальный месячный уровень=100

Загрузка наличной рабочей силы: Нормальный месячный уровень=100

Запасы готовой продукции: Нормальный месячный уровень=100

Портфель заказов: Нормальный месячный уровень=100

Задолженность банкам: Нормальный месячный уровень=100

Доля предприятий в "хорошем" или "нормальном" финансовом состоянии

Доля предприятий, не покупающих оборудование 2 и более месяцев подряд

Процентные ставки по банковским кредитам (в рублях), привлекаемым в ближайшие 3 месяца

Доля предприятий, у которых задолженности банкам нет и не ожидается в ближайшие 3 месяца

Доля предприятий, не собирающихся брать новые ссуды у банков в ближайшие 3 месяца

Доля продаж за наличные в промышленности

Группа 2: Показатели реального сектора

Индекс промышленного производства

Индекс промышленного производства: Добыча полезных ископаемых

Индекс промышленного производства: Обрабатывающие производства (ОП)

Индекс промышленного производства: Производство и распределение электроэнергии, газа и воды

Индекс производства продукции сельского хозяйства: В % к предыдущему месяцу

Инвестиции в основной капитал: В % к предыдущему месяцу

Грузооборот транспорта: В % к предыдущему месяцу

Объем выполненных работ по строительству: Динамика: В % к предыдущему месяцу

Введено общей площади жилых домов

Экспорт в страны СНГ

Экспорт в страны дальнего зарубежья

Оборот розничной торговли: В % к предыдущему месяцу: Непродовольственные товары

Оборот розничной торговли: В % к предыдущему месяцу: Пищевые продукты, напитки, табак

Оборот розничной торговли: В % к предыдущему месяцу

Уровень безработицы

Экономически активное население: На конец месяца: Занятые

Индекс выпуска товаров и услуг по базовым видам экономической деятельности: В % к предыдущему месяцу

Реальная начисленная зарплата: В % к предыдущему месяцу

Реальный размер назначенных пенсий: В % к предыдущему месяцу

Группа 3: Финансовые переменные, индикаторы международных рынков и внешнего сектора

Средневзвешенная фактическая ставка по предоставленным кредитам (MIACR): Сроком на 1 день

Индекс номинального эффективного курса рубля к иностранным валютам: В % прироста к
предыдущему месяцу
Индекс реального эффективного курса рубля к иностранным валютам: В % прироста к
предыдущему месяцу
Индекс РТС
Индекс ММВБ
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в рублях: Организациям: На срок до
30 дней
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в рублях: Организациям: На срок от 31
до 90 дней
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в иностр. валюте: Организациям: На
срок до 30 дней
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в иностр. валюте: Организациям: На
срок от 31 до 90 дней
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в иностр. валюте: Организациям: На
срок от 91 до 180 дней
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в иностр. валюте: Организациям: На
срок от 181 дня до 1 года
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в рублях: Физическим лицам
Кредиты, депозиты и прочие размещенные средства в иностр. валюте: Физическим лицам
Денежная масса М2: М1: Наличные деньги М0
Ставка по кредитам нефинансовым организациям в рублях: На срок до 1 года, включая «до
востребования»
Ставка по депозитам физических лиц в рублях: На срок до 1 года
Денежная масса М2
Цена природного газа
Цена алюминия
PMI в США
Цена нефти Brent