



НАУКАСТИНГ ОЦЕНКИ РАЗРЫВА ВЫПУСКА РОССИИ ПО ДАННЫМ МОНИТОРИНГА ПРЕДПРИЯТИЙ

Серия докладов об экономических исследованиях, №131

М. Ляхнова
Ю. Коленко

Маргарита Ляхнова

Банк России, Сибирское ГУ

E-mail: m.liakhnova@alumni.nsu.ru

Юрий Коленко

Банк России, Сибирское ГУ

E-mail: KolenkoYL@cbr.ru

Авторы выражают признательность Ерушиной Ольге, Хацкевичу Евгению, Семерьяновой Анне за плодотворное обсуждение настоящей работы, а также анонимным рецензентам и участникам внутренних исследовательских семинаров Банка России за полезные комментарии и предложения.

Серия докладов Банка России проходит процедуру анонимного рецензирования со стороны членов Консультативного исследовательского совета Банка России и внешних рецензентов.

Содержание настоящего доклада по экономическим исследованиям отражает личную позицию авторов. Результаты исследования являются предварительными и публикуются с целью стимулировать обсуждение и получить комментарии для возможной дальнейшей доработки материала. Содержание и результаты исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Все права защищены. Воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

Фото на обложке: окрестности Чуйского тракта в Республике Алтай. Источник: Shutterstock/FOTODOM

107016, Москва, ул. Неглинная, 12, к. В

Телефоны: +7 (499) 300-30-00, +7 (495) 621-64-65 (факс)

Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

© **Центральный банк Российской Федерации, 2024**

Оглавление

| | |
|---|-----------|
| Аннотация | 4 |
| 1. Введение..... | 5 |
| 2. Обзор основных существующих методов оценки разрыва выпуска | 8 |
| 3. Данные мониторинга предприятий ЦБ и их основные преимущества..... | 16 |
| 4. Расчеты разрыва выпуска на основе данных мониторинга..... | 18 |
| 4.1. Методология исследования и используемые данные..... | 19 |
| 4.2. Эмпирические результаты и их экономическая интерпретация | 24 |
| 5. Наукастинг и оценка точности полученных прогнозов..... | 32 |
| 6. Заключение | 34 |
| Список литературы | 36 |
| Приложение 1 | 38 |
| Приложение 2 | 39 |

Аннотация

Одним из важнейших показателей, используемых при анализе экономической динамики, является разрыв выпуска. В настоящее время существует множество методов его оценки, но среди исследователей нет четкого мнения об оптимальном способе, поскольку существующее разнообразие методов зачастую дает противоречивые результаты. При этом такие способы сталкиваются с проблемой существенной задержки необходимой статистической информации, что не позволяет своевременно рассчитывать важный показатель разрыва выпуска.

Целью данного исследования является получение оценки разрыва выпуска России и ее наукастинг новым методом, основанным на оперативных суждениях, сообщаемых Банку России экономическими агентами – участниками его регулярных опросов. Эти суждения касаются в том числе ожиданий предприятий и их видения сложившейся ситуации с ценами. С помощью предложенной в исследовании методики был выявлен набор наиболее значимых индикаторов мониторинга предприятий, объясняющих почти на 80% оценки разрыва выпуска России, полученные с помощью традиционного метода (фильтра HP). Полученный график разрыва выпуска оказался вполне реальным и способным адекватно описывать экономическое положение России. Показано и то, что такой метод оказывается особенно полезен в точках перегиба.

Ключевые слова: разрыв выпуска, мониторинг предприятий, ожидания, наукастинг, регрессия Elastic Net, мультиколлинеарность.

JEL-коды: C51, C65, E31, E32, E52.

1. Введение

Показатель разрыва выпуска как ориентир для определения текущего состояния экономики завоевал популярность достаточно давно и особенно прочно закрепился в последние годы в научных и исследовательских кругах (Орлова, Белоусов, 2020).

При подготовке материалов для поддержки принятия решений по денежно-кредитной политике Банк России проводит анализ текущих и ожидаемых тенденций в экономике. Анализ экономической динамики происходит с учетом одного из важнейших макропоказателей – величины разрыва выпуска. Она указывает на разницу между фактическим объемом производства в экономике (совокупным спросом) и некоторым предполагаемым расчетным потенциальным уровнем выпуска (соответствующим естественным уровням безработицы и загрузки мощностей), выраженную в процентах от ВВП. Выпуск на уровне потенциала – это такой уровень выпуска, который не создает инфляционного давления (Оукен, 1962).

Отклонение фактического выпуска от потенциального возникает вследствие изменения экономической конъюнктуры, экономической политики и других схожих причин. Величина отклонения может быть положительной, отрицательной или вовсе нулевой (например, при разнонаправленном влиянии факторов, когда фактический и потенциальный ВВП совпадают). Отрицательный разрыв объема производства предполагает, что фактический уровень выпуска ниже потенциального и, соответственно, уровни занятости и загрузки мощностей ниже своих естественных значений. Такие периоды называют еще периодами рецессии. При положительном разрыве выпуска ситуация обратная: реальный выпуск опережает потенциальный, а уровни занятости и загрузки мощностей выше своих естественных значений. В такие периоды говорят о перегреве экономики.

Разрыв выпуска выступает индикатором дисбаланса между совокупным спросом и совокупным (потенциальным) предложением, а значит, индикатором наличия дез- или проинфляционного давления в экономике и тем самым определяет динамику цен. При положительном разрыве ВВП подразумевается рост реальных предельных издержек, которые оказывают прямое положительное влияние на инфляцию по определению кривой Филлипса (Орлов, 2021). При отрицательном – ситуация обратная. Поэтому оценки разрыва выпуска важно использовать для определения текущей фазы бизнес-цикла (текущего состояния экономики) для последующего проведения денежно-кредитной политики: согласно

представленному в большинстве исследований по структурным или полуструктурным моделям правилу Тейлора (правилу денежно-кредитной политики), монетарный регулятор реагирует на ожидаемые отклонения не только инфляции от цели, но и выпуска от его потенциального уровня.

Таким образом, оценки разрыва выпуска применяются в качестве индикатора с точки зрения решений о денежно-кредитном регулировании: целесообразна сдерживающая или же стимулирующая активность бизнеса монетарная политика (особенно процентная). Учитывая важную роль показателя разрыва выпуска при проведении денежно-кредитной политики, необходимо максимально точно и своевременно рассчитывать его величину.

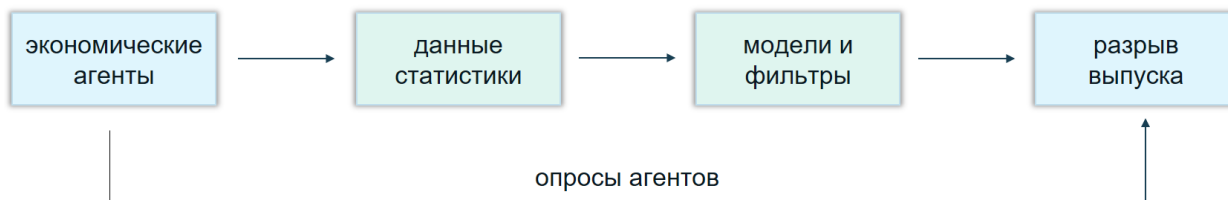
Одна из проблем состоит в том, что разрыв выпуска, как и величина потенциального выпуска, – ненаблюдаемая переменная. В настоящее время существует множество методов декомпозиции выпуска на две части: циклическую (она же разрыв выпуска) и трендовую (потенциальный выпуск). Однако среди исследователей четкого мнения об оптимальном способе нет, поскольку существующее разнообразие методов оценки разрыва выпуска зачастую дает противоречивые результаты. Здесь же возникает еще одна не менее важная проблема: сбор и обработка необходимой статистической информации (прежде всего непосредственно по выпуску) происходит с существенной задержкой.

Проблему можно решить с помощью макроэкономического прогнозирования, а точнее: с помощью метода наукастинга, при котором прогнозируется не будущий, а текущий временной период. Главное отличие классического краткосрочного прогнозирования от наукастинга в том, что для прогнозирования будущих периодов никакие экономические переменные недоступны. Для наукастинга же используется информация по некоторому доступному набору данных с целью построения прогноза показателей, выходящих в официальной статистике с существенной задержкой. Такое предсказывание позволяет получить более низкую ошибку прогноза, чем при краткосрочном прогнозировании. В последнем случае точность прогноза выпуска зависела бы от точности прогноза рассматриваемых факторов, а при наукастинге мы используем только фактические значения факторов, влияющих на выпуск. Наукастинг – это скорее даже не про прогнозы «а что будет, если», а про мониторинг того, что сейчас происходит (Зубарев, Рыбак, 2021). Другими словами, это своего рода инструмент диагностики состояния экономики «а как сейчас скорее всего».

В настоящее время общепринятой практикой является наукастинг показателей ВВП и ВРП и получение уже на их основе актуальных оценок разрыва выпуска. Однако Orphanides и Norden (2002) утверждают, что ошибки наукастинга ВВП не позволяют надежно оценить разрыв выпуска. Это же подтверждено в недавнем докладе Змановского (2023): отмечается, что в некоторые периоды наблюдалась недооценка разрыва выпуска из-за неточностей в наукастинге реального ВВП. Поэтому мы считаем полезным получение оперативного значения (наукастинга) оценки разрыва выпуска альтернативным способом, без предварительного наукастинга самого выпуска.

Таким образом, целью исследования является получение оценки разрыва выпуска России и ее наукастинг новым методом – напрямую через суждения, которые нам оперативно сообщает экономический агент (участвуя в регулярных опросах Банка России), в том числе о своих ожиданиях, а не через расчет по статистическим данным (рис. 1). Ожидания экономических агентов – один из значимых факторов, влияющих на динамику важнейших макроэкономических показателей, таких как ВВП, инфляция и другие.

Рис. 1. Этапы получения расчетов по разрыву выпуска



В обзоре литературы настоящей работы представлено две группы инструментариев оценивания и расчета разрыва выпуска, дана краткая информация по ключевым методам из каждой группы с перечислением их основных преимуществ и недостатков. Здесь же рассказывается о том, к какой группе относится представленный в этом исследовании метод расчета через результаты опросов предприятий. Более подробная информация об этих данных и их основных преимуществах представлена в третьем разделе.

Четвертый раздел работы самый объемный, и в нем последовательно приводятся следующие расчеты и соответствующие результаты:

- объясняется процесс определения наиболее точно описывающих разрыв выпуска России наборов показателей мониторинга предприятий через различные типы регрессионных методов;

- выбирается один набор, который точнее описывает фактический ряд, представляются расчеты показателя разрыва выпуска на основе определенных наилучших факторов¹ и проводится сопоставление полученных оценок разрыва и экономической реальности.

В пятом разделе предложенная методика расчета разрыва выпуска используется в качестве наукастинга, после чего происходит оценка точности полученных прогнозов и сравнение ее с точностью краткосрочных прогнозов, которые получились бы при использовании наиболее распространенного метода ARIMA.

В заключении приводятся ключевые выводы и перспективы развития данного метода.

2. Обзор основных существующих методов оценки разрыва выпуска

Как уже отмечалось ранее, существует много различных методов оценки разрыва выпуска, но нет единого мнения об оптимальном способе оценивания, дающего достоверные результаты. Все методы оценки разрыва выпуска можно разделить на две большие группы:

- 1) оценки, получаемые с помощью математических фильтров (как с использованием дополнительной информации, так и без нее) или с помощью сложных моделей²;
- 2) оценки, получаемые с помощью экономических показателей и индикаторов.

Каждая группа в свою очередь состоит из несколько подгрупп подходов (рис. 2).

¹ Наилучшие факторы – показатели мониторинга предприятий, которые наиболее точно описывают разрыв выпуска России.

² Под сложными моделями будут пониматься те, которые содержат систему уравнений.

Рис. 2. Виды методов оценки разрыва выпуска



Так, среди оценок, входящих в первую группу, можно выделить те процедуры, в которых не учитывается никакая дополнительная информация (простые одномерные фильтры), и те, в которых она используется (полуструктурные и структурные подходы).

Одномерные статистические процедуры представляют собой фильтрацию или сглаживание и базируются на статистических свойствах ряда выпуска. Большая часть современной литературы опирается на процедуры фильтрации, которые используют специальные аргументы гладкости для идентификации. Наиболее популярными в данной подгруппе являются фильтры Калмана, Баттерворта и Ходрика – Прескотта. К основным недостаткам фильтров Калмана и Баттерворта относятся сложная интерпретация стохастической компоненты и длительность реализации. Самым удобным с точки зрения реализации и интерпретации результатов считается базовый фильтр Ходрика – Прескотта, однако при его применении возникает проблема конечной точки (потери симметричности структуры фильтра), когда результаты слишком чувствительны к крайним наблюдениям (Бакстер, Кинг, 1999). Существенным недостатком всех одномерных фильтров является также отсутствие каких-либо теоретических обоснований получаемого результата. Основное достоинство – простота применения данных методов.

В случае полуструктурных (или, как их еще называют, многомерных) подходов одномерные фильтры усложняются путем добавления уравнений, учитывающих теоретические предпосылки о взаимосвязи фактического выпуска

или непосредственно разрыва выпуска с другими макроэкономическими показателями. Многомерный фильтр Ходрика – Прескотта (Зубарев, Трунин, 2016) позволяет учитывать дополнительную информацию и частично решать проблему излишней чувствительности крайних точек.

Впервые многомерный фильтр был предложен Лакстоном и Тетлоу (1992). Они использовали информацию о нескольких макроэкономических показателях (прежде всего об инфляции и о безработице) через учет кривых Филлипса и Оукена для оценки потенциального выпуска Канады. Авторы доказали, что многомерный фильтр лучше. Однако исследователи из Резервного банка Новой Зеландии (Графф, 2004) показали, что появление новых данных по различным показателям при использовании многомерного фильтра Ходрика – Прескотта может приводить к столь же значительному пересмотру оценок разрыва выпуска, как и в случае одномерного фильтра Ходрика – Прескотта.

Модели ненаблюдаемых компонент также относятся к полуструктурным подходам. Они позволяют строить сценарные прогнозы ненаблюдаемого показателя разрыва выпуска и определять вклад различных наблюдаемых факторов в его уровень (Орлова, Белоусов, 2020) – например, показатель разрыва выпуска можно разложить на внешнеторговую, конъюнктурную составляющие и компоненту, объясняемую денежно-кредитной политикой. Однако в статье Хабибулина (2019) показано, что, как и в случае фильтров Ходрика – Прескотта, в момент составления прогноза нельзя быть уверенным в том, что текущие оценки разрыва сохранятся после добавления новых точек данных в выборку.

В группу структурных подходов входят прежде всего динамические стохастические модели общего экономического равновесия (DSGE-модели), структурные векторные авторегрессии (SVAR-модели) и метод производственной функции. Основанные на DSGE-моделях подходы опираются на точное определение естественного уровня выпуска и, следовательно, разрыва выпуска (Лейст, Нойссер, 2010). Они способствуют содержательной интерпретации оценки разрыва выпуска и позволяют получить его декомпозицию на вклад отдельных факторов. Однако этому подходу свойственно базирование на строгих теоретических обоснованиях, а также сложность и трудоемкость с точки зрения практической реализации. При этом получаемые результаты оценивания достаточно сильно зависят от заложенных в модель предпосылок и чувствительны к спецификации DSGE-модели.

SVAR-модели основаны на оценке взаимосвязи темпа роста реального ВВП с различными макроэкономическими переменными, которые затем используются для идентификации постоянных и временных шоков, которым подвергалась экономика. При этом такие модели предполагают не произвольный подбор значений параметров, а эконометрическую оценку модели, что требует использования достаточно большого набора наблюдений. Как и другие структурные подходы, SVAR-модели дают содержательную интерпретацию полученных результатов оценки разрыва выпуска. Однако возникает вопрос об адекватности использования этих моделей для проведения оценки разрыва выпуска в связи с тем, что такие оценки часто существенно отличаются от результатов, полученных другими подходами (Вашелюк, Зубарев, 2016).

Методы, основанные на применении производственной функции, также базируются на экономической теории и являются одними из наиболее распространенных и используемых центральными банками способов оценки разрыва объема производства, прежде всего за счет прямой взаимосвязи уровня потенциального выпуска с нормальным уровнем загрузки факторов производства (Дробышевский, Идрисов, 2018). Базовым примером является производственная функция Кобба – Дугласа с постоянной отдачей от масштаба, где в качестве факторов выступают уровень развития технологий и факторов производства (обычно рассматриваются труд и основной капитал).

Тем не менее и у этого способа есть недостатки, из-за которых его критикуют. Так, например, часто отмечается невысокое качество данных о запасе капитала в экономике, зависимость результатов от спецификации и калибровки самой производственной функции (Котис, Элмесков, 2004). Помимо этого, подход усложняется поиском определения нормального объема использования различных факторов производства. Для нахождения этих естественных уровней зачастую используют стандартные одномерные фильтры. А это значит, что полученные в результате оценки разрыва выпуска будут обладать теми же недостатками, что и оцененные напрямую одномерным фильтром разрывы.

Теперь обратимся ко второй группе подходов получения оценок разрыва выпуска, а именно: через экономические показатели и индикаторы. У зарубежных исследователей наиболее популярным методом в данной группе является оценка разрыва через результаты опросов. Так, например, существует несколько исследований, в которых используются данные бизнес-опросов, такие как доля

промышленных фирм, сообщающих о недостаточном спросе (ECB, 2015). Ведь чем больше в экономике холодных³ агентов, тем вероятнее в определенный момент это послужит индикатором отрицательного разрыва.

В еврозоне (Вайске, 2018) для получения более надежных оценок предлагают использовать показатели обследований предприятий, которые сильно коррелируют с разрывом в объеме производства в прошлом и которые не подлежат существенному пересмотру, в отличие от данных национальных счетов. В ходе этих опросов среди прочего компаниям задается вопрос об их текущем уровне загрузки производственных мощностей или о том, ограничивает ли недостаточный, по мнению агентов, спрос их производства. Согласно анализу, в режиме реального времени оценки, основанные на показателях, оказываются надежнее тех, что получены по фильтрам.

В небольшой островной экономике Маврикия возникает неточная оценка разрыва выпуска при расчете через общепринятые подходы фильтрами из-за невозможности сбора данных по конкретным секторам – розничной торговли и сектору туризма (движущая сила роста Маврикия). При этом не учитываются данные о заполняемости помещений и изменениях в объеме продаж – и этот пробел может быть заполнен с помощью опросов (Мэдхоу, Ашвин, 2015). «Исследование перспектив бизнеса» (Business Perspective Survey, BPS) было как раз разработано с целью восполнить качественный пробел в прогнозировании разрыва в объеме производства. BPS также можно использовать для получения от предприятий реального представления о будущей экономической деятельности, тем самым формируя представление об инфляционном давлении. В статье для расчета разрыва в объеме производства используются показатели числа прибывших туристов, доходов туристов и коэффициента заполняемости отелей⁴.

Банк Канады – еще один хороший пример того, как опросы используются для оценки и составления прогноза разрыва в объеме производства. В своей статье Чанг, Фримайн (2020) оценивают, могут ли вопросы в «Обзоре перспектив развития бизнеса» (Business Outlook Survey, BOS) дать полезные сигналы о более широком давлении на производственные мощности в экономике. Концепция нагрузки на производственные мощности отражена в BOS с помощью различных вопросов о способности фирм удовлетворять спрос и нехватке рабочей силы. В частности,

³ Те, которые говорят о недостаточном спросе.

⁴ Наличие уровня заполняемости, меньшего, чем вместимость отеля, означает, что теряются возможности для продажи, что приводит к уменьшению доходов отеля (Таха, 2000).

авторы показывают, что использование вопросов BOS улучшает оценки разрыва в объеме производства в Канаде в режиме реального времени.

Еще одним примером использования опросов для измерения разрыва выпуска является метод, предложенный в работе Ириса и Паула (2000), – простой опрос фирм об их производственном потенциале. Ответы на вопрос о текущем уровне загрузке производственных мощностей указывают на состояние циклической активности и могут быть сопоставлены с объемом производства, чтобы обеспечить измерение разрыва. Хотя этот подход интуитивно привлекателен, он также подвержен ряду неопределенностей. Фирмы по-разному интерпретируют вопросы опроса и нет никакой гарантии, что ответы будут свидетельствовать о давлении спроса. Кроме того, оценки разрыва в объеме выпуска, основанные исключительно на обследованиях производственных мощностей, предполагают, что интенсивность использования рабочей силы остается постоянной, что может быть не так. Более того, опросы обычно имеют ограниченную базу ответов. Часто они основаны на ответах фирмах, производящих промышленные товары. Тем не менее результаты обследований являются потенциально полезным источником информации о состоянии экономического цикла и могут интерпретироваться как один из показателей разрыва в объеме производства.

Помимо опросов, существуют и другие показатели, с помощью которых можно оценивать разрыв объема производства. Сотрудники Немецкого совета экономических исследований (Вайске, Себастьян, 2018) предлагают группировку всех таких показателей на шесть категорий:

- 1) показатели, основанные на опросах в промышленном секторе;
- 2) показатели, основанные на опросах в секторе услуг;
- 3) инвестиционные показатели национальных счетов;
- 4) показатели экономических настроений для различных секторов;
- 5) показатели инфляции и заработной платы;
- 6) другие показатели.

Например, коэффициент использования производственных мощностей служит естественным показателем разрыва в объеме производства. Также было установлено, что другие показатели (например, инвестиции) более волатильны, чем ВВП, в течение делового цикла. Во время экономического роста инвестиции увеличиваются сильнее, чем объем производства, тогда как во время рецессий они

падают еще сильнее. Эта закономерность согласуется с теорией делового цикла (Кинга, Ребело, 1999). Таким образом, доля инвестиций в ВВП должна положительно коррелировать с разрывом в объеме производства. Индикаторы настроений также должны быть проциклическими в соответствии с современными теориями делового цикла, ориентированными на спрос (Лоренцони, 2009), тогда как цены и заработная плата должны расти в ответ на положительные разрывы в объеме производства, согласно стандартной зависимости кривой Филлипса.

Существуют и работы, где первая и вторая группы способов оценки разрыва пересекаются, то есть где в фильтрах или моделях в качестве факторов используются предложенные выше экономические показатели и индикаторы. Например, Пибус (2011) использует чуть более 10 показателей в своей оценке разрыва в объеме производства для Великобритании среди прочего в качестве факторов несколько показателей опроса, рост доходов и удельные затраты на рабочую силу и разрыв в уровне безработицы. De Waziers (2018) использует 8 различных показателей бизнес-цикла в исследовании для Германии, Франции, Италии и Испании.

В отечественной литературе авторам известна всего одна статья, где рассматривались способы оценки из второй группы подходов (Спиридонов, Левый, 2018). Во-первых, исследователи в качестве наиболее простой оценки разрыва предлагают рассчитывать разницу между совокупным спросом и совокупным предложением. В качестве спроса может использоваться розничный товароборот, а в качестве предложения – объем выпуска в обрабатывающих производствах (или в промышленности) в связи с большей ориентированностью этой отрасли на конечное потребление по сравнению с остальными отраслями. Основным недостатком метода можно считать отсутствие в измерениях адекватного достоверного совокупного предложения. Важно понимать, что производство не равно потенциальному выпуску.

Во-вторых, Спиридонов и Левый говорят, что в качестве оценки разрыва выпуска можно использовать баланс ответов по вопросу об экономическом положении фирм⁵. В данном случае, вероятно, делается сильное допущение, что экономическое положение есть прибыль (или рентабельность) предприятия. Утверждение о том, что чем больше предприятия говорят об улучшении, тем

⁵ В мониторинге предприятий задается вопрос «Как Вы оцениваете экономическое положение Вашего предприятия: хорошее, удовлетворительное или плохое?».

больше у них возможностей для монетизации дополнительного спроса, достаточно спорно, так как перенос издержек в цены может происходить и при ухудшении экономического положения. Оценку экономического положения при использовании ее для расчета разрыва производства нужно либо как-то очистить, либо чем-то усилить – например, вопросами «Выросла ли Ваша рентабельность?» и «Сократились ли Ваши условно постоянные (как альтернатива «предельные») издержки?». Сейчас этих данных нет, а они нужны, чтобы найти именно тех агентов, которые свидетельствуют о перегреве (то есть тех, у кого цены растут быстрее, чем увеличиваются издержки).

И, наконец, авторы предлагают считать оценкой разрыва выпуска центрированное арифметическое среднее значение таких показателей, как:

- баланс ответов предприятий на вопрос об изменении выпуска,
- баланс ответов на вопрос об изменении спроса на продукцию,
- баланс ответов об оценке текущего уровня запасов готовой продукции (с минусом).

У такого подхода есть ряд недостатков. Во-первых, в этом случае описывается только сторона спроса, предложение (потенциальный выпуск) не рассматривается. По сути, мы получаем в результате прокси-ВВП. Кроме того, мы никак не учитываем цены или издержки (то есть нет учета стоимостей), что может исказить оценки. Также есть вероятность наличия сильной корреляции между учитываемыми в формуле индикаторами выпуска и спроса⁶.

Подведем итоги. Первая группа способов достаточно широко исследована и в зарубежной, и в отечественной литературе. Чего нельзя сказать о второй группе. Однако при использовании традиционных математических фильтров или сложных моделей возникает ряд существенных проблем. Прежде всего это сильная зависимость результатов от теоретических предпосылок и спецификаций модели, сложность и трудоемкость практической реализации, а также проблема конечной точки, когда результаты оценки слишком чувствительны к добавлению актуальных данных, в особенности при приближении траектории разрыва к нулевому уровню. И тут очень важно понять, каким будет знак разрыва в ближайшие периоды – плюс или минус, то есть понять, использует экономика свои ресурсы недостаточно

⁶ При дальнейшем построении корреляционной матрицы факторов (Приложение 2) это явно подтверждается: коэффициент корреляции между «изменением объема» и «изменением спроса» равен 0,91, что довольно высоко.

эффективно или же чрезмерно, и понять, каким будет дальнейшее направление динамики показателя.

Эти проблемы оказываются особенно острыми, когда речь заходит о наукастинге. Поэтому в рамках нашего исследования было решено обратиться для оценки разрыва российского выпуска ко второй группе методов, а именно: к применению индикаторов из данных мониторинга предприятий, проводимого Банком России. Как отмечалось ранее, такие опросные данные достаточно сильно коррелируют с разрывом объема производства в прошлом и не подлежат существенному пересмотру.

3. Данные мониторинга предприятий ЦБ и их основные преимущества

Как и многие центральные банки ведущих стран мирового сообщества, Банк России [проводит регулярные опросы предприятий нефинансового сектора](#) (непосредственных участников экономических отношений), называемые «мониторинг предприятий» (МП). Результаты опросов играют важную роль при принятии решений по монетарной политике, особенно в периоды меняющихся внешних и внутренних экономических условий, так как позволяют учитывать качественную оценку руководством предприятий текущих и ожидаемых в ближайшей перспективе изменений деловой активности на основе динамики объемов производства, спроса, издержек и так далее. Мониторинг предприятий является одним из инструментов регулярного анализа ситуации в реальном секторе экономики, формирования представлений о настроениях и ожиданиях бизнеса, дополняя официальные статистические показатели качественными оценками.

К ключевым преимуществам таких опросов можно отнести то, что мониторинг предприятий опирается на широкий охват респондентов во всех субъектах России – сейчас в опросах ежемесячно участвует около 14 тысяч предприятий. В составе выборочной совокупности представлены предприятия ключевых видов экономической деятельности (сельское хозяйство, промышленное производство, строительство, торговля оптовая и розничная, сфера услуг, транспортировка и хранение) – от индивидуальных предпринимателей до крупных игроков рынка (как микропредприятия, так и межотраслевые холдинги). База данных с результатами

опросов представлена за достаточно длительный период – самые ранние наблюдения датируются 2002 годом.

Помимо этого, данные мониторинга предприятий носят опережающий характер: они появляются до выхода официальной статистики по аналогичным показателям, причем и на региональном, и на отраслевом уровнях, что позволяет применять их для наукастинга макропоказателей. Несмотря на присущий многим экономическим данным недостаток – сложность формирования репрезентативной выборки, Банк России старается обеспечивать репрезентативность индикаторов опросов и регулярно проводит работу по выравниванию отраслевой структуры выборки и поддержанию должного объема.

Обратимся непосредственно к базе данных, содержащей [результаты опросов предприятий](#). Примеры исходных задаваемых вопросов представлены в Приложении 1. В качестве единого результирующего показателя для интерпретации ответов респондентов (в основном это «увеличится» / «улучшится», «уменьшится» / «ухудшится» или «не изменится») и последующего обеспечения сопоставимости данных используется «баланс ответов» (именно он и представлен в доступных для скачивания данных). Формула его ($balance_t$) расчета для каждого из показателей в опросе выглядит следующим образом:

$$balance_t = \frac{X_t^+ - X_t^-}{X_t^+ + X_t^- + X_t^0} * 100,$$

где X_t^+ – доля ответов типа «больше», X_t^- – доля ответов типа «меньше», X_t^0 – доля ответов типа «не изменилось». То есть это разница между долями ответов типа «больше» и «меньше» в процентах к общему количеству точных ответов (и «больше», и «меньше», и «не изменилось»).

Величина баланса ответов может изменяться в интервале от -100 до +100. Значение получается положительным, если доля позитивных оценок превышает долю негативных, что говорит об улучшении экономической ситуации. Напротив, отрицательное значение получается, если доля негативных превышает долю позитивных, – это свидетельствует об ухудшении ситуации. Может сложиться нулевая величина баланса ответов, то есть когда доля ответов типа «больше» и типа «меньше» совпадают. При этом изменение баланса ответов по сравнению с предыдущим месяцем отражает направленность и интенсивность происходящих процессов. Для примера: отрицательный баланс ответов свидетельствует о

снижении спроса на продукцию и уровня производства, о недостаточных запасах у предприятий и так далее.

Для дальнейшей оценки разрыва выпуска через данные мониторинга предприятий будут использоваться сезонно скорректированные и сглаженные трехмесячной скользящей средней индикаторы (балансы ответов) – 3mma SAAR⁷. Процедура сезонной корректировки подразумевает исключение ежегодно повторяющихся закономерностей, вызванных ритмичностью производственных процессов, и применяется практически ко всем временным рядам мониторинга предприятий. Используется наиболее распространенный метод очистки – метод X13-ARIMA-SEATS с использованием ARIMA-модели. Применение же скользящей средней позволяет выделить основные тенденции временного ряда, сгладить краткосрочные колебания и шум, что особенно важно при опросах реальных людей, которые отвечают о том, что они чувствуют, ощущают здесь и сейчас в день опроса (находясь в определенном психосоматическом состоянии в условиях сложившегося информационного фона). Сглаживать подобные ряды (где даже после сезонной корректировки сохраняет волатильность) таким методом рекомендует, например, [Федеральный резервный банк Далласа](#).

Таким образом, для получения оценки разрыва выпуска и ее дальнейшего наукастинга было решено пойти по относительно новому пути, а именно: через регулярные суждения, которые нам сообщает экономический агент относительно объемов производства, спроса на продукцию, цен на товары/услуги или некоторых других показателей. Сами опросы уже дают нам оценки (а не реальные цифры) производства с нечувствительностью к мелким шокам. При этом такие оперативные индикаторы отражают производственную активность в экономике, и мы имеем дело с суждениями относительно произошедшей динамики производства.

4. Расчеты разрыва выпуска на основе данных мониторинга

В этом разделе представлена информация о регрессионных методах, которые мы используем для отбора факторов, объясняющих оценки разрыва выпуска; об определении наилучшего набора факторов и о модификации соответствующей набору регрессии (что позволило повысить точность расчетов), а

⁷ 3mma SAAR = 3-month moving average seasonally adjusted annual rate.

также об экономической интерпретации выбранных факторов и полученных оценок разрыва.

4.1. Методология исследования и используемые данные

Для отбора тех индикаторов мониторинга предприятий, которые наилучшим образом позволяют оценивать разрыв выпуска России, будут использоваться различные многофакторные регрессионные линейные модели:

$$Y_t = B * X_t + E_t,$$

где Y_t – объясняемая/зависимая переменная, X_t – матрица объясняющих/независимых переменных, B – вектор коэффициентов, E_t – вектор ошибок регрессии.

В качестве зависимой переменной, которую хотим объяснить через суждения агентов, будет выступать ряд циклической компоненты расчетного показателя прокси-ВВП (показателя динамики фактического выпуска, который мы используем далее для получения аналога месячного ВВП), рассчитанный одномерным фильтром Ходрика – Прескотта. В дальнейшем для простоты изложения этот ряд разрыва выпуска мы называем эталонным.

Использование именно одномерного фильтра Ходрика – Прескотта обусловлено тем, что это наиболее простой и популярный способ оценки разрыва выпуска, а получаемые оценки существенно не отличаются от результатов применения других методов. Проблема конечной точки у такого метода наиболее ярко проявляется в правом хвосте, но если применять его к более длинному ряду, то искажение на ретроспективных, более старых периодах будет невелико.

Необходимость построения показателя прокси-ВВП связана с тем, что в нашем распоряжении есть помесечные данные мониторинга, но нет статистики по ВВП той же частотности. В доступе есть показатель индекса промышленного производства (ИПП), но, поскольку он отражает ситуацию только в промышленном секторе, возможности его использования для наших целей сильно ограничены. Также есть публикуемый Росстатом показатель индекса базовых видов экономической деятельности (ИБВЭД), но на региональном уровне (что, вероятно, потребуется для возможности сопоставления в будущем результатов по России и по регионам) помесечные данные по нему отсутствуют. Поэтому использование описанного ниже прокси-ВВП – лучший способ получить аналог месячного ВВП. Кроме того, при необходимости применения методики на уровне отдельных

регионов или группы регионов именно этот показатель позволяет оценить выпуск в месячной частотности. Рассчитывать прокси-ВВП предлагается как средневзвешенное по четырем основным секторам экономики: промышленности, строительству, розничной торговле и предоставлению услуг. Для расчетов мы берем месячные данные индекса физического объема по отраслям и доли каждого отрасли в совокупном объеме производства за период с января 2015 г. по август 2023 г.⁸ прежде всего из таких источников, как [ежемесячные доклады Росстата «Социально-экономическое положение России»](#) и Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС).

Для начала необходимо определить долю каждого сектора экономики в совокупном объеме производства, а затем просуммировать все индексы физического объема в соответствии с расчетными весами:

$$Y_t = \omega_t^1 * Y_t^1 + \omega_t^2 * Y_t^2 + \omega_t^3 * Y_t^3 + \omega_t^4 * Y_t^4$$

где Y_t^i – индекс физического объема i -ой отрасли в момент t , ω_i – доля i -ого сектора экономики в совокупном объеме производства в момент t , а i – это элемент из множества {промышленное производство, торговля розничная, строительство, услуги}. Поскольку вклад отдельного сектора экономики с каждым периодом меняется, расчет весов производится для каждого периода наблюдений (каждый месяц). Доли рассчитываются на основании статистики Росстата [«Отраслевая структура валовой добавленной стоимости субъектов Российской Федерации»](#)⁹ следующим образом:

- доля промышленного сектора определяется как сумма долей разделов от В до Е;
- доля строительства – доля по разделу F;
- доля торговли – доля по разделу G;
- доля сектора услуг определяется как сумма долей разделов от H до T.

К полученному ряду совокупного индекса базовых отраслей (который выступает в качестве фактического выпуска) после его очистки от сезонности методом Gensus X-13 применяется одномерный фильтр Ходрика – Прескотта. Он

⁸ Несмотря на то что далее уравнение оценивается на данных 2015–2022 гг., такой интервал для расчета ИБВЭД был выбран из-за применения к нему фильтра Ходрика – Прескотта и возникающей проблемы конечной точки. Таким образом, ряд разрыва рассчитывается за период январь 2015 – август 2023 г., но далее из него используются только значения до конца 2022 года.

⁹ Поскольку данные представлены только до 2021 г. и в целом не особо меняются, на последующие периоды продлеваются крайние доступные значения весов.

представляет собой процедуру сглаживания ряда по средствам минимизации следующего функционала:

$$\sum_{t=1}^T (Y_t - \tau_t^y)^2 + \lambda \sum_{t=2}^{T-1} [(\tau_{t+1}^y - \tau_t^y) - (\tau_t^y - \tau_{t-1}^y)]^2$$

где Y_t – фактический выпуск, τ_t^y – потенциальный выпуск, T – размер выборки, λ – степень гладкости ряда, полученного в результате данной статистической процедуры. Для месячных данных берется λ , равный 14 400 (Хабибуллин, 2019).

В качестве экзогенных переменных для множественных регрессий исходно были взяты 3mта SAAR – данные (см. Раздел 3) по балансам ответов следующих 11 вопросов по всем предприятиям по ОКВЭД «Хозяйство всего»¹⁰:

- изменение объемов производства (подрядных работ, транспортных услуг, связи, товарооборота);
- изменение спроса на продукцию (услуги);
- изменение цен на готовую продукцию (цен капитального строительства, тарифов на перевозки, уровня отпускных цен);
- влияние изменения валютного курса на хозяйственную деятельность предприятий;
- изменение издержек производства (обращения);
- изменение условий кредитования;
- изменение экономической конъюнктуры;
- ожидание изменения объемов производства продукции (подрядных работ, транспортных услуг, товарооборота);
- ожидание изменения спроса на продукцию (услуги) предприятий;
- ожидание изменения цен на готовую продукцию (услуги) предприятий;
- оценка уровня запасов готовой продукции (объемов незавершенного строительства, товарных ресурсов).

Теперь перейдем непосредственно к модельному аппарату. Из всех типов многофакторных регрессионных линейных моделей будут использоваться следующие:

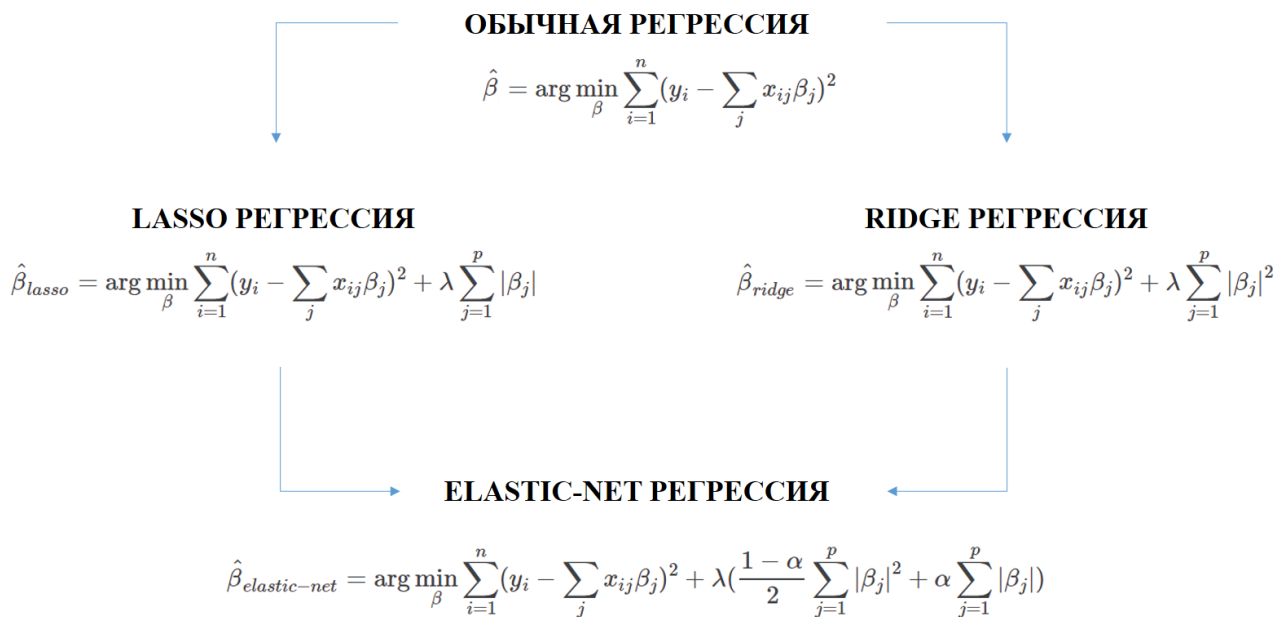
- обычная линейная регрессия,
- Lasso-регрессия,

¹⁰ Так как речь идет все-таки о временных рядах, они предварительно были проверены на стационарность через проведение соответствующих тестов (KPSS и ADF). Все ряды стационарны.

- Ridge-регрессия / регрессия гребня,
- регрессия Elastic-Net / регрессия с эластичной сеткой.

Применение регрессий Lasso, Ridge и Elastic-Net относится к типам регрессионного анализа в машинном обучении. Взаимосвязь между всеми выбранными моделями представлена на рис. 3.

Рис. 3. Взаимосвязь применяемых в исследовании типов регрессий



По сравнению с обычной линейной регрессией в случае Lasso абсолютное значение величины коэффициента добавляется в качестве штрафного члена к функции потерь. Вследствие этого некоторые переменные могут стать нулевыми из-за регуляризации¹¹ L1, выполняя таким образом отбор признаков и предотвращая переобучение. Если группа факторов сильно коррелирует между собой, регрессия Lasso имеет тенденцию выбирать только один из них и сокращать остальные до нуля.

Ridge-регрессия выполняет регуляризацию L2, при этом в качестве штрафного члена к функции потерь добавляется квадрат величины коэффициента. Это также может предотвратить переобучение. У нее, как и у регрессии Lasso, есть настраиваемый параметр λ . При λ , равном нулю, мы имеем дело с обычной множественной регрессией. Когда λ очень велико, происходит занижение подгонки (то же самое с регрессией Lasso). Ridge-регрессия не выполняет отбор признаков,

¹¹ Регуляризация – процесс, используемый для создания оптимально сложной модели, то есть модели, которая является максимально простой и при этом хорошо работает с обучающими данными.

как регрессия Lasso, то есть она имеет тенденцию уменьшать коэффициенты почти до нуля, но не может создать экономичную модель. Если имеется более двух переменных с высокой корреляцией, Ridge-регрессия выполняет групповой отбор.

Регрессия Elastic-Net – это регуляризованная регрессия, которая линейно объединяет штрафы L1 и L2 регрессий Lasso и Ridge. Если имеется группа сильно коррелированных переменных, регрессия Lasso, которая выполняет регуляризацию L1, имеет тенденцию выбирать только одну переменную из группы. Но при добавлении штрафа L2 это преодолевается и способствует эффекту группировки при наличии сильно коррелированных независимых переменных. И у него нет ограничений на количество выбранных переменных.

Такие типы регрессий были выбраны неслучайно. Интуитивно было понятно, что некоторые факторы окажутся зависимыми друг от друга, поэтому дополнительно была построена корреляционная матрица экзогенных переменных (Приложение 2). Она доказывает, что между некоторыми объясняющими переменными существует сильная мультиколлинеарность. Решить ее можно с помощью процедуры пошагового исключения, однако ее результаты чувствительны к порядку удаления коррелированных переменных. С другой стороны, исключая из модели переменные, незначимость которых может быть вызвана сильной мультиколлинеарностью, можно получить другую проблему – пропуск важных переменных, которые могут привести к смещенным оценкам коэффициентов.

Другой подход борьбы с мультиколлинеарностью – регуляризация, на которой и основаны регрессии Lasso, Ridge и Elastic-Net. Это вариации линейной регрессии, специально адаптированные для данных, которые демонстрируют сильную корреляцию признаков друг с другом. За счет вводимых в этих моделях штрафов мы ограничиваем некоторым набором решений то количество решений, которое в случае с мультиколлинеарностью слишком велико или бесконечно. Несмотря на то что в результате мы получаем несколько смещенную оценку, она смещена несильно.

Отдельно стоит отметить, что при использовании трех вышеназванных типов регрессий необходима стандартизация данных (то есть изменение масштаба набора данных так, чтобы их соответствующее среднее значение равнялось нулю и стандартное отклонение – единице), потому что такие типы регрессий находят наилучшее решение с учетом ограничения на абсолютное значение суммы коэффициентов. Если бы коэффициенты не масштабировались, ответ полностью

зависел бы от масштабирования коэффициента. Помимо этого, стандартизация дает возможность ранжировать важность коэффициента по относительной величине оценок коэффициента после усадки¹². Поэтому все дальнейшие расчеты, в том числе по обычной линейной регрессии, будут проводиться со стандартизированными данными¹³ за период с января 2015 г. по декабрь 2022 года.

4.2. Эмпирические результаты и их экономическая интерпретация

Следующим шагом были построены многочисленные регрессии каждым из четырех способов: обычной регрессией с пошаговым исключением факторов (1) и регрессиями Lasso (2), Ridge (3) и Elastic-Net (4). Затем среди всех полученных регрессий в рамках каждой из моделей были выбраны те, которые давали наибольший скорректированный на число объясняющих переменных R-квадрат. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Табл. 1. Наилучшие регрессии в каждом типе моделей

| Модель | Обычная регрессия с пошаговым исключением | Ridge-регрессия | Lasso-регрессия | Регрессия Elastic Net |
|---------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Факторы | Ожидание изменения объемов | Ожидание изменения объемов | Ожидание изменения объемов | Ожидание изменения объемов |
| | Изменение спроса | Изменение объемов | Изменение объемов | Изменение объемов |
| | Изменение издержек | Изменение цен | Изменение цен | Изменение цен |
| | | Ожидание изменения цен | | |
| R ² | 0,667 | 0,717 | 0,737 | 0,741 |
| Adj. R ² | 0,656 | 0,705 | 0,723 | 0,727 |

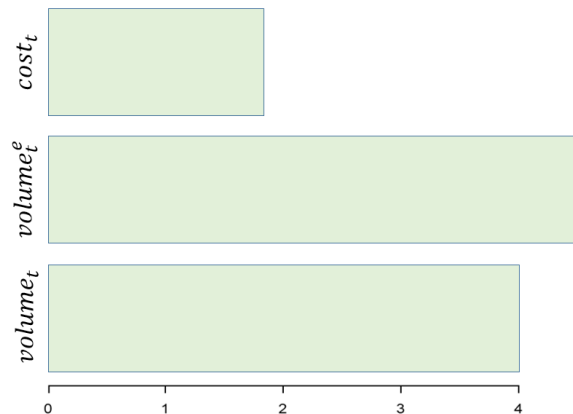
Для случая обычной регрессии, чтобы убедиться в отсутствии существенной мультиколлинеарности у отобранных факторов, для каждой независимой переменной был посчитан коэффициент инфляции дисперсии (variance inflation factor, VIF). VIF – это мера степени связанности регрессоров модели друг с другом, и, если для всех регрессоров показатели VIF оказываются меньше 10, можно делать вывод, что существенной мультиколлинеарности в модели не наблюдается,

¹² Проще говоря, усадка – процесс уменьшения коэффициентов регрессий до нуля.

¹³ Предварительное масштабирование данных не требуется, потому что это позволяют сделать встроенные в R функции (например, дополнительный аргумент `method = c("center", "scale")`).

иначе – она есть (Картаев, 2022). В нашем случае все значения VIF получились даже меньше 5, значит, можно считать, что проблемы мультиколлинеарности удалось избежать (рис. 4).

Рис. 4. Коэффициент VIF-факторов лучшей RLS-регрессии



Источник: рассчитано авторами в программе R Studio.

Стоит отметить, что используемое в рамках данного исследования ПО R¹⁴ позволяет автоматизировать выбор оптимального значения λ в «штрафном слагаемом» (или λ и α для случая регрессии Elastic-Net), то есть того значения, которое дает наименьшую среднеквадратическую ошибку RMSE¹⁵. Для вычисления наиболее оптимальных параметров в модели стандартно можно использовать и перекрестную проверку, метод кросс-валидации.

Среди четырех полученных моделей исходя из коэффициента детерминации лучшей оказалась регрессия Elastic-Net, в которую вошли следующие индикаторы мониторинга предприятий:

- изменение объемов производства,
- ожидания изменения объемов производства,
- изменение цен готовой продукции.

Для определения доли влияния каждого из выбранных факторов на результат оценки разрыва выпуска от суммарного влияния всех трех факторов, помимо коэффициентов корреляции, были рассчитаны дельта-коэффициенты по следующей формуле (Орехов, 2008):

¹⁴ R – язык программирования для статистической обработки данных и работы с графикой, а также свободная программная среда вычислений с открытым исходным кодом.

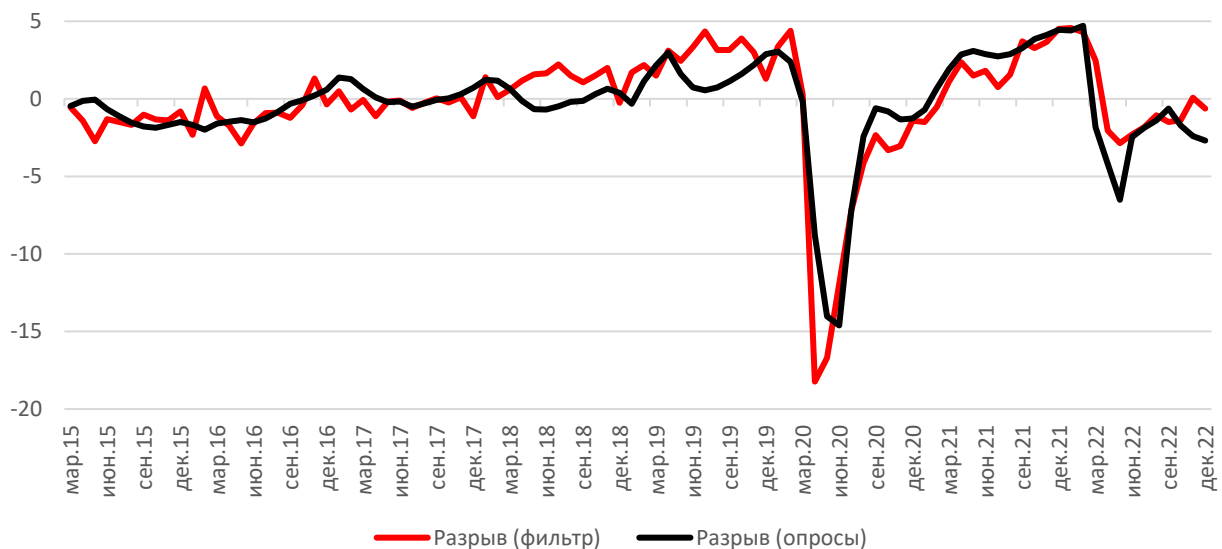
¹⁵ В выходных данных по модели в R перечислены все возможные значения λ и α , и R выводит, какая комбинация была лучшей.

$$\Delta_j = b_j * \frac{S_{X_j} * r_{Y,X_j}}{S_Y * R^2}$$

где b_j – коэффициент регрессии при факторе X_j , S_{X_j} – стандартное отклонение фактора X_j , S_{X_j} – стандартное отклонение объясняемой переменной Y , r_{Y,X_j} – коэффициент корреляции между X_j и Y , R^2 – множественный коэффициент детерминации.

В итоге получилось, что выявленный набор наиболее значимых факторов объясняет оценки разрыва выпуска в сумме почти на 73%, причем наибольшее влияние на расчет разрыва оказывают «ожидания изменения объемов производства» (на них приходится примерно 69%), несколько меньшее влияние оказывает «изменение объемов производства» (примерно 25%) и остальное (почти 6%) приходится на «изменение цен на готовую продукцию». Рассчитанные по полученной регрессии значения разрыва выпуска представлены графически (рис. 5).

Рис. 5. Разрыв выпуска России



Судя по графику, в начале 2020 г. сильное влияние на динамику разрыва выпуска мог оказать шок пандемии, который, вероятно, стоит также учесть в регрессии через введение дамми-переменной. Поэтому следующим шагом была создана фиктивная переменная шока, которая в периоды апреля, мая и июня 2020 г. принимает значения 1, а в остальные периоды – 0. Добавление в регрессию переменной шока позволило несколько улучшить точность расчетов – скорректированный R^2 увеличился с 72,7 почти до 78,4%.

В результате было получено новое (итоговое) регрессионное уравнение, объясняющее разрыв выпуска, которое можно записать следующим образом:

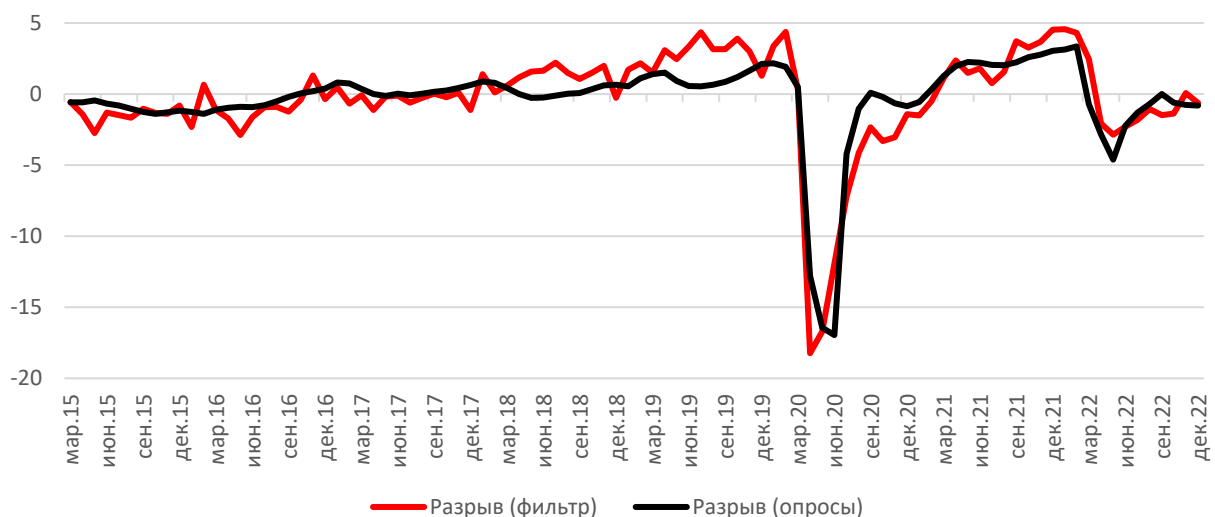
$$gap_t = -0,23 - 1,1 * COVID_t + 0,8 * volume_t + 0,4 * price_t + 1,2 * volume_t^e + e_t,$$

где gap_t – разрыв выпуска России (оцененный фильтром), $COVID_t$ – фиктивная переменная шока пандемии, $volume_t$ – изменение объемов производства продукции, $price_t$ – изменение цен на готовую продукцию, $volume_t^e$ – ожидание изменения объемов производства продукции, e_t – остатки уравнения.

Помимо коэффициентов корреляции и дельты коэффициентов, оценить степень вклада в нашем случае можно, проранжировав значения полученных коэффициентов регрессии (чем выше коэффициент регрессии, тем выше важность для соответствующей переменной). Тогда снова получается, что наибольший вклад в объяснение разрыва выпуска среди индикаторов мониторинга предприятий вносят «ожидания изменения объемов производства», несколько меньший вклад – «изменение объемов производства» и еще некоторая часть приходится на «изменение цен на готовую продукцию».

Видно, что полученный расчетный через индикаторы мониторинга предприятий новый ряд разрыва (рис. 6) достаточно сильно похож на ряд разрыва выпуска России, в качестве ориентира по которому взят рассчитанный Ходриком – Прескоттом ряд. Несмотря на то что ориентиром выступал разрыв, рассчитанный таким фильтром, проблемы конечной точки в предложенном методе расчета не возникает, поскольку статистика мониторинга не пересматривается и, соответственно, добавление новых данных не будет менять расчетных значений.

Рис. 6. Обновленный разрыв выпуска России



Рассмотрим полученные наиболее значимые индикаторы мониторинга предприятий несколько подробнее. Соответствие ощущений агента по спросу и ценам недостаточному или избыточному спросу представлены в табл. 2.

Табл. 2. Соответствие индикаторов объема и цен уровню спроса

| | Недостаточный спрос | Избыточный спрос |
|--|--|--|
| Ожидание изменения объемов производства | Агент сообщает о том, что он ожидает снижение производства, значит, его ожидания по объемам продаж ниже, чем текущие объемы продаж | Агент сообщает о том, что он ожидает повышение производства, значит, его ожидания по объемам продаж выше, чем текущие объемы продаж |
| Изменение объемов производства | Агент сообщает о том, что его производство уже снизилось, потому что он уже ощутил снижение объемов продаж или заказов | Агент сообщает о том, что его производство уже выросло, потому что он уже ощутил рост объемов продаж или заказов |
| Изменение цен готовой продукции | Агент сообщает о том, что он снизил цены, чтобы не потерять доход от снижающегося объема продаж | Агент сообщает о том, что он повысил цены, чтобы получить дополнительный доход (компенсировать издержки) от увеличивающегося объема продаж |

Изменение объемов производства

Это индикатор производственных планов, который подразумевает, что агент скорректировал свои объемы продаж в зависимости от ощущений о заинтересованности покупателей. Однако отдельно «рост объемов производства» – это еще не перегрев, он может быть покрыт потенциалом, когда происходит восстановительный спрос без давления на цены.

Ожидание изменения объемов производства продукции

Это пересмотр производственных планов, тоже своего рода вперёдсмотрящий спрос. Более того, это новый спрос на ресурсы – как материальные, так и трудовые. Но опять же конкретно один этот вопрос не формирует понимания перегрева или спада.

Изменение цен готовой продукции

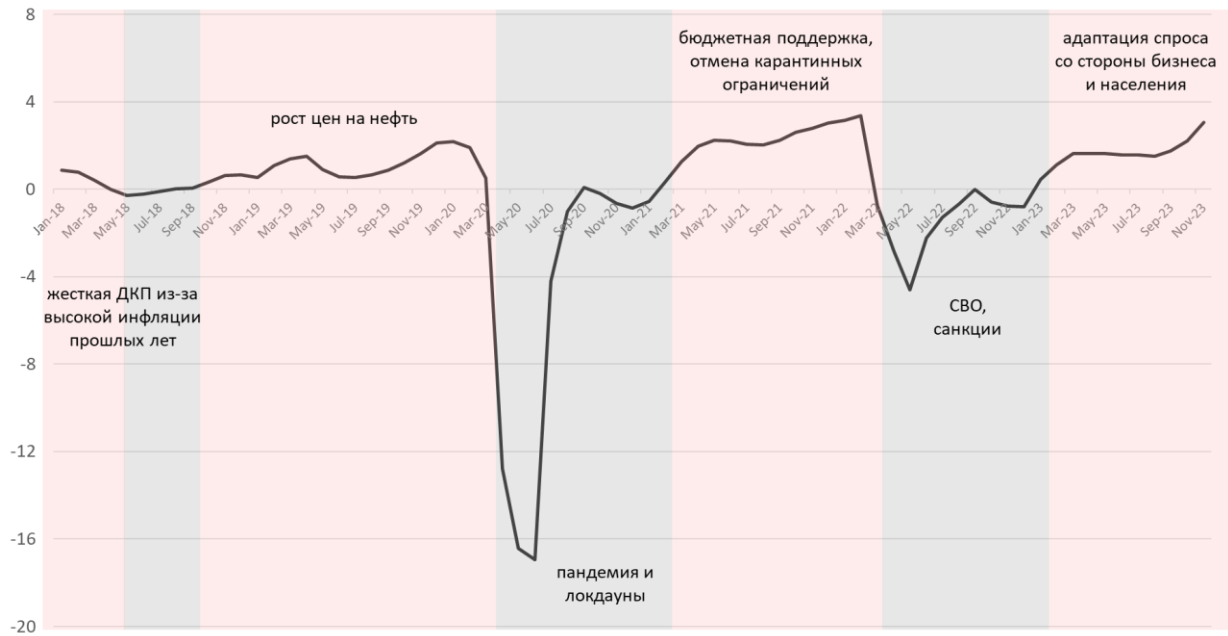
Это индикатор перегрева на стороне производителя (отчасти это уже состоявшийся проинфляционный разрыв на предыдущем производственном цикле). Если агент говорит, что «цены продукции выросли», то это значит, что уже наблюдается перегрев. Но этот индикатор тоже не самодостаточен, так как при сохранении околонулевого разрыва выпуска он может меняться под воздействием разовых шоков в инфляционных ожиданиях (шоков курса, шоков на топливном рынке, шоков бюджета и других).

Таким образом, подобное множество экзогенных переменных имеет ряд основных преимуществ по сравнению с набором факторов, предложенных, например, Спиридоновым и Левым (2018), а именно:

- удалось обойти проблему мультиколлинеарности объясняющих переменных;
- включены не только текущие оценки агентов, но их ожидания относительно экономического положения, что исключает фактор случайности из измерений;
- учитывается видение агентов о сложившейся ситуации с ценами.

Если в оцененное на данных мониторинга с 2015 г. по 2022 г. уравнение подставить имеющиеся данные по мониторингу за январь – декабрь 2023 г., то получается, что сейчас разрыв выпуска имеет ярко выраженный положительный знак (рис. 7). Для удобства восприятия периоды положительного разрыва выпуска выделены на графике розовым цветом, а отрицательного разрыва – серым.

Рис. 7. Актуальные расчеты разрыва выпуска России через данные МП



Также на рис. 7 отражены основные события, приведшие к знаку разрыва в конкретный период. Рассмотрим подробнее соответствующие этапы экономического развития России за последние годы начиная с 2018 г. и по текущий момент.

В 2017–2018 гг. основное сдерживающее влияние на экономическую активность в России оказывала жесткая ДКП. Несмотря на снижение Банком России в эти годы ключевой ставки (с 10% в январе 2017 г. до 7,25% в апреле 2018 г.), она все еще находилась выше своего нейтрального уровня (долгосрочная номинальная [нейтральная ставка оценивалась Банком России в 6–7%](#)). Такая политика была следствием высокой инфляции 2015–2016 гг., кроме того, в 2017 г. происходила подстройка экономики к новым условиям, как внешним (например, к низким ценам на нефть, продолжающимся санкциям), так и внутренним (например, к сокращению спроса со стороны потребителей).

Следующие периоды (большая часть 2018 г. и 2019 г.) были временем макроэкономической стабилизации с восстановлением экономического роста, чему способствовал рост цен на нефть (среднегодовая цена за баррель нефти марки Brent выросла в 2018 г. почти на 30%, до 71 долл. США за баррель, по сравнению с ценой 2017 г.), который улучшил торговые условия на мировых рынках. Вырос внешний спрос, увеличились объемы добычи сырья. При этом инфляция, достигшая в начале 2018 г. исторических минимумов (2,2 в феврале 2018 г.), несколько ускорилась.

Ключевыми событиями 2020 г. и начала 2021 г., которые привели к снижению экономической активности, стали пандемия коронавируса и введенные в связи с ней в стране масштабные ограничения. Жесткие локдауны стали причиной снижения доходов и, соответственно, спроса потребителей. Так, например, динамика реальных денежных доходов населения упала в II квартале 2020 г. на 6,4% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Еще одной существенной причиной значительного отрицательного разрыва в этот период стало снижение экономической активности во всем внешнем мире из-за той же пандемии COVID-19.

В 2021 г. после отмены карантинных ограничений российская экономика, как и многие зарубежные, начала ускоренное восстановление от вызванного пандемией спада, выйдя на траекторию роста выше докризисной. На фоне общего оживления экономики существенно опустился уровень безработицы, стали расти реальные располагаемые доходы граждан, восстановились объемы производства и торговли, вырос потребительский спрос.

В начале 2022 г. разрыв выпуска снова перешел в отрицательную область в связи с серьезными последствиями начавшейся специальной военной операции и многочисленными санкционными ограничениями в отношении России, которые затронули практически все сферы экономики: технологии, финансы, энергетику, сети, торговлю, транспорт и другие. Во второй половине 2022 г. многие экономические показатели серьезно ухудшились, происходила структурная перестройка экономики. Особенно опасным с точки зрения среднесрочных последствий являются ухудшения в инвестиционной сфере (валовые накопления снизились в 2021 г. на 5,2% по сравнению с 2022 г.¹⁷). Сократился импорт (упал на 17,7% в 2022 г. по сравнению с 2021 г.), снизилась добыча нефти в связи с санкциями на российскую нефть (так, например, добыча нефти сократилась на 8,7% в апреле в России на фоне санкций), уменьшилась потребительская активность (расходы домохозяйств на конечное потребление снизились в 2022 г. на 1,8% по сравнению с 2021 г.), при этом заметнее всего упали покупки бытовой техники и электроники, мебели, одежды, товаров для строительства, товаров для красоты и спортивных товаров. Наблюдался отток экономически активного населения и капитала из страны.

¹⁷ Здесь и далее годовые значения годовых изменений по показателям валовых накоплений, расходов на конечное потребление и импорту взяты из публикуемых Банком России таблиц среднесрочных прогнозов по итогам заседания Совета директоров по ключевой ставке.

Однако в 2023 г. разрыв выпуска снова стал положительным, чему способствовала адаптация спроса к новым условиям со стороны как бизнеса, так и населения. Были выстроены новые логистические цепочки поставок, переориентирована на другие рынки часть экспортных потоков, легализован параллельный импорт для ввоза необходимых товаров через третьи страны, было простимулировано импортозамещение. Для этого периода характерно увеличение государственных закупок (например, госзаказчики стали активнее закупать товары, работы и услуги у субъектов малого и среднего предпринимательства, общее количество закупок выросло более чем на 6%), максимальное вовлечение доступных трудовых ресурсов (в июне 2023 г. безработица в России достигла рекордно низких значений и упала до 3,1%), рост заработных плат (реальная начисленная заработная плата в России в 2023 г. увеличилась почти на 8%).

Таким образом, полученные оценки разрыва выпуска вполне адекватно описывают экономическую динамику в России.

5. Наукастинг и оценка точности полученных прогнозов

Как отмечалось выше, данные по мониторингу публикуются раньше официальной статистики, в том числе раньше данных по выпуску, поэтому одно из преимуществ этого метода в том, что его можно применять в качестве наукастинга. Проверим, насколько хорош он, например, по сравнению с одним из наиболее популярных методов краткосрочного прогнозирования – моделью ARIMA.

Данные, необходимые для расчета показателя ИБВЭД, выходят с опозданием почти на 2 месяца. При этом данные по мониторингу предприятий запаздывают всего примерно на полмесяца. С учетом этого попробуем построить скользящие краткосрочные прогнозы по 2 месяца, обновляя их каждый месяц начиная с января 2023 г. по октябрь 2023 года. Например, у нас есть рассчитанный показатель ИБВЭД за январь 2023 г., тогда в этот момент будут сравниваться краткосрочные прогнозы, полученные следующим образом:

- в первом случае к ряду ИБВЭД длиной с января 2015 по январь 2023 гг., применяется одномерный фильтр Ходрика – Прескотта, затем этот ряд прогнозируется на 2 месяца вперед ARIMA-моделью¹⁸;

¹⁸ Обратная последовательность действий (прогноз ряда ИБВЭД через ARIMA-модель, а затем применение фильтра) не изменит существенно краткосрочные прогнозы.

- во втором случае в оцененную итоговую регрессию подставляются масштабированные фактические значения по соответствующим индикаторам мониторинга предприятий на две точки вперед, то есть строятся точечные прогнозы.

И так повторяется каждый раз со сдвигом на 1 месяц до октября 2023 года.

Затем для каждого обозначенного периода по каждому способу рассчитываются оценки точности полученных прогнозов (в качестве эталонного разрыва снова взят ряд, полученный по фильтру Ходрика – Прескотта¹⁹) и дополнительно смотрится, в оба ли прогнозных периода направление рассчитанного разрыва выпуска совпало с направлением динамики эталонного разрыва. Полученные результаты изложены в табл. 3, где для удобства представления из всех оценок точности прогнозов представлена только средняя квадратичная ошибка (MSE), а по остальным показателям картина аналогичная.

Табл. 3. Сопоставление точности прогнозов разрыва по модели ARIMA и по итоговой предложенной регрессии

| Последний фактический период ИБВЭД | Прогнозный период | MSE | | Совпадение направления динамики прогнозного разрыва с эталонным разрывом в оба периода | |
|------------------------------------|-------------------------|-------|--------------------|--|--------------------|
| | | ARIMA | Итоговая регрессия | ARIMA | Итоговая регрессия |
| Январь 2023 | Февраль – март 2023 | 0,1 | 1,6 | Совпало | Совпало |
| Февраль 2023 | Март – апрель 2023 | 0,1 | 1,5 | - | Совпало |
| Март 2023 | Апрель – май 2023 | 0,3 | 1,5 | - | - |
| Апрель 2023 | Май – июнь 2023 | 0,6 | 0,3 | - | Совпало |
| Май 2023 | Июнь – июль 2023 | 0,3 | 0,2 | - | - |
| Июнь 2023 | Июль – август 2023 | 0,9 | 0,6 | - | - |
| Июль 2023 | Август – сентябрь 2023 | 1,3 | 0,6 | - | - |
| Август 2023 | Сентябрь – октябрь 2023 | 1,6 | 0,1 | - | Совпало |
| Сентябрь 2023 | Октябрь – ноябрь 2023 | 0,6 | 0,2 | Совпало | Совпало |
| Октябрь 2023 | Ноябрь – декабрь 2023 | 1,2 | 0,3 | - | - |
| Среднее значение ошибки | | 0,71 | 0,68 | | |

Из таблицы видно, что предложенный в нашем исследовании метод наукастинга через регрессию Elastic-Net оказался точнее метода ARIMA (если все-

¹⁹ Чтобы нивелировать проблему конечной точки, для расчета такого фактического разрыва был взят более длинный период данных – до ноября 2023 года.

таки считать эталонным разрывом тот, который получен фильтрацией одномерным фильтром Ходрика – Прескотта), потому что:

- во-первых, он чаще дает более точные прогнозы, нежели модель ARIMA, и в среднем имеет несколько меньшую ошибку прогнозов;
- во-вторых, он в большем количестве случаев правильно определяет дальнейшее направление динамики разрыва выпуска.

В целом ARIMA-модель лучше работает тогда, когда не предвидится существенных изменений и разрыв относительно устойчив (например, вблизи нулевой области). Предложенный же метод с использованием данных мониторинга предприятий более востребован тогда, когда случаются точки перегиба и мы хотим заранее узнать о нарастающем положительном или отрицательном разрыве. Вовремя поймать такой переход с околонулевого уровня на устойчиво проинфляционный или дезинфляционный гораздо важнее, потому что в дальнейшем это повлияет на проводимую денежно-кредитную политику.

Дополнительно для сравнения прогнозных свойств этих методов был проведен тест Diabolo – Mariano, суть которого заключается в сравнении ошибок двух методов. Такой тест на значимость различий MSE говорит, что два прогноза имеют одинаковую точность тогда и только тогда, когда разница в квадратах ошибок стремится к 0 для каждого момента времени t . В результате анализа полученных значений p -value был сделан вывод, что на 5% уровне значимости гипотеза об одинаковой точности прогнозов выбранных методов отвергается.

6. Заключение

Подведем итоги. В работе рассмотрено множество подходов к оценке разрыва выпуска – как в зарубежной, так и в отечественной литературе. Однако выявлено, что среди исследователей нет четкого мнения об оптимальном способе оценки, поскольку существующее разнообразие методов зачастую дает противоречивые результаты. С другой стороны, все эти способы сталкиваются с проблемой существенной задержки необходимой статистической информации, что не позволяет своевременно рассчитывать такой важный макроэкономический показатель.

В связи с этим в качестве альтернативы предложен новый метод оценки разрыва выпуска – через регрессию Elastic-Net, учитывающую суждения, которые

нам оперативно сообщает экономический агент (участник регулярных опросов Банка России). Особенность этого метода в том, что его можно применять для наукастинга оценки разрыва, так как данные по мониторингу публикуются раньше официальной статистики, в том числе раньше данных по выпуску.

Основными факторами, объясняющими оценки разрыва выпуска России, оказались «изменение объемов производства», «изменение цен готовой продукции» и «ожидания изменения объема производства». Такое множество экзогенных переменных имеет ряд основных преимуществ. Во-первых, удалось обойти проблему мультиколлинеарности объясняющих переменных и проблему крайней точки. Во-вторых, в уравнение включены не только текущие оценки агентов, но их ожидания. И, помимо этого, учитывается видение агентов о сложившейся в экономике ситуации с ценами.

В работе наглядно доказано, что полученный при таком подходе временной ряд разрыва выпуска оказался вполне реальным и способным адекватно описывать экономическое положение России. Поэтому его можно использовать для определения текущей фазы бизнес-цикла и последующего принятия решений о ДКП.

Было показано, что к преимуществам описанного подхода можно отнести его относительную точность в качестве метода наукастинга – в точках с переходной динамикой показателя (то есть в точках перегиба) такой метод оказывается особенно полезен. В развитие данного исследования можно пойти следующими путями и применить предложенный в исследовании метод:

- для сравнительного анализа динамики разрыва выпуска России и каждого отдельного федерального округа;
- для факторного и отраслевого анализа полученных оценок разрыва выпуска.

Список литературы

Ващелюк Н.В., Зубарев А.В., Трунин П.В. Определение разрыва выпуска для российской экономики // Российское предпринимательство. – 2016. – № 3. – С. 381–387.

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.

Змановский А., Ретроспективная оценка оптимальности ДКП. // Банк России. Исследовательский доклад. – май 2023. https://cbr.ru/StaticHtml/File/146496/research_policy_notes_b_3_1.pdf

Зубарев А.В., Рыбак К.С. Наукастинг ВВП: динамическая факторная модель и официальные прогнозы // Экономическое развитие России. 2021. №12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/naukasting-vvp-dinamicheskaya-faktornaya-model-i-ofitsialnye-prognozy>

Зубарев А.В., Трунин, П.В. Анализ динамики российской экономики с помощью показателя «Разрыв выпуска» // Проблемы прогнозирования. – 2017. № 2. – С. 10–17.

Картаев Ф., Интерактивный учебник по основам эконометрики «Дружелюбная эконометрика», 2022. <https://books.econ.msu.ru/Introduction-to-Econometrics/>

Орехов С.А., Гореева Н.М., Демидова Л.Н., Кризогуб Л.М., Сердюкова Н.А., Швецова С.Т. Эконометрика: учебное пособие в схемах и таблицах. – 2008. – 224 с.

Орлов А. Квартальная прогнозная модель России // Банк России. – март 2021. http://www.cbr.ru/content/document/file/118791/inf_note_feb_2521.pdf.

Орлова Е.А., Белоусов Д.Р., Галимов Д.И. О модели потенциального ВВП и разрыва выпуска для российской экономики // Проблемы прогнозирования. – 2020. – № 2. – С. 60–71.

Спиридонов К.А., Левый И.В. Оценки разрыва выпуска на региональном уровне // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. – 2018. – № 3. – С. 127–131.

Хабибулин Р. Какие показатели разрывов выпуска и реальной деловой активности позволяют прогнозировать инфляцию в России? // Серия докладов об экономических исследованиях, № 50. Октябрь 2019. – URL: https://cbr.ru/content/document/file/113362/wp_50.pdf

Baxter M., King R.G. Measuring Business Cycles: Approximate Band-pass Filters for Economic Time Series // The Review of Economics and Statistics. 1999. Vol. 81(4). P. 575–593.

Cheung C., Frymire L., Pichette L., Bank of Canada. "Can the Business Outlook Survey Help Improve Estimates of the Canadian Output Gap?". Discussion Papers 2020-14, 2020.

Cotis J.P., Elmeskov J., and Mourougane A. Estimates of potential output: benefits and pitfalls from a policy perspectives // In: The euro area business cycles: stylized facts and measurement issues. Centre for Economic Policy Research, 2004. pp. 35–60.

De Waziers, D. What do business surveys tell us about the position of the economy in the business cycle? Trésor-éco 223, Ministère de l'Économie et des Finances. 2018.

ECB (European Central Bank). A survey-based measure of slack for the euro area. Economic Bulletin 6/2015.

Graff M. Estimates of the Output Gap in Real Time: How Well Have We Been Doing? // Reserve Bank of New Zealand, 2004. DP 2004/04. 58 p.

Iris C., Paul C., Alasdair S. The output gap: measurement, comparisons and assessment. Reserve Bank of New Zealand. Research Paper No. 44. June 2000.

King, R. G. and Rebelo, S. T. (1999). Resuscitating real business cycles. In Taylor, J. B. and Woodford, M., editors, Handbook of Macroeconomics, volume 1 of Handbook of Macroeconomics, chapter 14, pages 927–1007. Elsevier.

Laxton, D., Tetlow, R. A simple multivariate filter for the measurement of potential output / Technical Report № 59, Bank of Canada, 1992. – 339 c.

Leist, S., Neusser, K. Measuring the natural output level by DSGE models: An empirical investigation for Switzerland. Swiss J Economics Statistics 146, 2010. pp. 275–300.

Lorenzoni, G. (2009). A Theory of Demand Shocks. American Economic Review, 99(5):2050–2084.

Madhou, A. Demystifying output gap pressure through surveys in a monetary analysis setting: an experimental perspective in Settlements, Bank for International eds., Indicators to support monetary and financial stability analysis: data sources and statistical methodologies, vol. 39, Bank for International Settlements. 2015. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:bis:bisifc:39-17>.

Okun A.M. Potential GNP: Its Measurement and Significance. In: Proceedings of the Business and Economic Statistics Section of the American Statistical Association // American Statistical Association. 1962. pp. 98–104.

Orphanides A., S. van Norden. The Unreliability of Output-Gap Estimates in Real Time. // The Review of Economics and Statistics 84.4, 2002. pp. 569–583.

Pybus, T. Estimating the UK's historical output gap. Working paper 1, Office for Budget Responsibility. 2011.

Taha T. Hotel management-New Approach of Dar Al-M a'arefa Alexandria. 2000.

Weiske, S. "Indicator-based estimates of the output gap in the euro area", German Council of Economic Experts / Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Working Papers 12/2018.

Приложение 1

Примеры вопросов, задаваемых Банком России в рамках мониторинга предприятий

- Как, по Вашему мнению, изменился объем производства? (увеличился / не изменился / уменьшился)
- Как Вы оцениваете уровень запасов готовой продукции? (избыточный, достаточный, недостаточный)
- Как изменились цены на готовую продукцию? (увеличились / не изменились / уменьшились)
- Как изменились издержки производства? (увеличились / не изменились / уменьшились)
- Как изменился спрос на продукцию предприятия? (увеличился / не изменился / уменьшился)
- Как изменится в следующие 3 месяца на Вашем предприятии объем производства продукции? (увеличится / не изменится / уменьшится)
- Как изменится в следующие 3 месяца на Вашем предприятии спрос на продукцию? (увеличится / не изменится / уменьшится)
- Как изменятся в следующие 3 месяца на Вашем предприятии цены на готовую продукцию предприятия? (увеличатся / не изменятся / уменьшатся)

Конъюнктурные анкеты [собираются на ежемесячной основе](#) и содержат вопросы, позволяющие оценить текущее и ожидаемое изменение деловой активности предприятий, ценовые ожидания предприятий и так далее. Как правило, вопросы конъюнктурных анкет носят альтернативный характер, то есть по каждому из них предусматривается несколько взаимоисключающих вариантов ответов.

Приложение 2

Табл. П2. Корреляционная матрица факторов исходных объясняемых переменных

| | разрыв выпуска | изменение курса | изменение издержек | изменение объемов | изменение спроса | изменение цен | ожидание изменения объемов | ожидание изменения спроса | ожидание изменения цен | оценка запасов ГП | изменение экономической конъюнктуры | изменение условий кредитов |
|----------------------------|----------------|-----------------|--------------------|-------------------|------------------|---------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------|
| разрыв выпуска | 1.00 | | | | | | | | | | | |
| изменение курса | 0.33 | 1.00 | | | | | | | | | | |
| изменение издержек | -0.05 | -0.49 | 1.00 | | | | | | | | | |
| изменение объемов | 0.75 | 0.44 | -0.25 | 1.00 | | | | | | | | |
| изменение спроса | 0.73 | 0.37 | 0.10 | 0.88 | 1.00 | | | | | | | |
| изменение цен | 0.08 | -0.59 | 0.94 | -0.11 | 0.22 | 1.00 | | | | | | |
| ожидание изменения объемов | 0.79 | 0.63 | -0.31 | 0.86 | 0.77 | -0.23 | 1.00 | | | | | |
| ожидание изменения спроса | 0.78 | 0.57 | -0.27 | 0.88 | 0.79 | -0.18 | 0.99 | 1.00 | | | | |
| ожидание изменения цен | -0.06 | -0.53 | 0.96 | -0.21 | 0.14 | 0.95 | -0.30 | -0.26 | 1.00 | | | |
| оценка запасов ГП | 0.28 | 0.70 | -0.44 | 0.41 | 0.40 | -0.44 | 0.60 | 0.55 | -0.38 | 1.00 | | |
| изменение эк. конъюнктуры | 0.61 | 0.68 | -0.61 | 0.90 | 0.71 | -0.45 | 0.89 | 0.87 | -0.58 | 0.58 | 1.00 | |
| изменение условий кредитов | -0.16 | 0.56 | -0.73 | 0.17 | -0.11 | -0.73 | 0.36 | 0.31 | -0.7 | 0.81 | 0.47 | 1.00 |

Примечание. Для удобства восприятия матрицы было применено условное форматирование «цветовая шкала».