

Оценка равновесного реального ВВП: фильтр Ходрика — Прескотта

Михаил ДЕМИДЕНКО



Заместитель начальника
управления исследований
Главного управления монетарной
политики и экономического анализа
Национального банка

Алексей КУЗНЕЦОВ



Главный экономист
управления исследований
Главного управления монетарной
политики и экономического анализа
Национального банка

В настоящее время понятие равновесного реального выпуска является ключевой концепцией в различных областях экономической политики, а также в экономических исследованиях, нацеленных на совершенствование понимания функционирования экономики. Вместе с тем рассматриваемый в рамках данной работы показатель равновесного реального выпуска требует уточнения определения с целью исключения в дальнейшем разночтения и недопонимания.

Уровень выпуска, при котором соотношение между используемыми факторами производства не создает инфляционного или дефляционного давления, будет являться равновесным реальным уровнем выпуска. Здесь и далее под термином равновесного реального уровня выпуска понимают и потенциальный выпуск экономики, то есть данные термины используются как синонимы. Потенциальный ВВП может увеличиваться как результат технического прогресса и накопления основного и человеческого капитала.

Также отметим, что равновесный выпуск является ненаблюдаемой величиной, которая может быть оценена только при помощи специального инструментария.

Способы оценки равновесного выпуска, применяемые экономистами в середине XX в., основывались, как правило, на механистическом подходе линейных трендов и относительно “инертных” производственных функций. Использование данных методов показало их несостоятельность в условиях больших шоков со стороны предложения и сопровождающего их инфляционного давления. Действительно, сверхэкспансионистская макроэкономическая политика, проводимая в 70-х и 80-х гг.,

могла быть поддержана ошибками диагностики, базирующейся на сверхоптимистичных оценках потенциального выпуска. С тех пор началось достаточно быстрое развитие моделей равновесного выпуска на концептуальном уровне и техник оценки данного показателя.

К наиболее популярным методам оценки равновесного выпуска можно отнести многомерный фильтр Ходрика — Прескотта, производственную функцию, многомерный фильтр Калмана. В следующих публикациях будут описаны метод производственной функции и многомерный фильтр Калмана, рассмотрены их слабые и сильные стороны, критерии качества их оценки, а также представлены непосредственно сами оценки темпов роста равновесного выпуска Республики Беларусь, полученные при помощи данного инструментария.

Многомерный фильтр Ходрика — Прескотта

Данный многомерный фильтр был предложен Лакстоном и Тетлоу [1]. Он определяет равновесный выпуск путем сведения к минимуму средневзвешенного отклонения от равновесных значений, изменения темпов роста и ошибок в структурных взаимосвязях.

В научной литературе, посвященной различным аспектам усовершенствования НР-фильтра, существует ряд предложений по улучшению идентификационных характеристик данного инструмента через включение дополнительных факторов, например, представляющих сторону предложения экономики и генерирующих случайные возмущения [1, 2]. Как правило, стратегия заключается в расширении НР-фильтра

экономической информацией и добавлением в проблему минимизации остатков структурных экономических взаимосвязей.

Общепринятой формы записи многомерного НР-фильтра не существует. Однако основную логику данного инструмента можно представить в следующем виде:

$$\min_{x_{1,t}^*, \dots, x_{n,t}^*} \left\{ \begin{aligned} & \omega_1 \left[\sum_{t=1}^T (x_{1,t} - x_{1,t}^*)^2 - \lambda \sum_{t=2}^T (\Delta x_{1,t}^* - \Delta x_{1,t-1}^*)^2 \right] + \\ & \vdots \\ & \omega_n \left[\sum_{t=1}^T (x_{n,t} - x_{n,t}^*)^2 - \lambda \sum_{t=2}^T (\Delta x_{n,t}^* - \Delta x_{n,t-1}^*)^2 \right] + \\ & \omega_{n+1} \sum_{t=1}^T (y_t - f(X, X^*))^2 + \dots + \omega_{n+m} [(y_m - f(X, X^*))^2] \end{aligned} \right\},$$

где предполагается n переменных и m поведенческих уравнений.

Параметр λ является мерой гладкости тренда и определяет степень штрафа на изменение тренда. Чем меньше значение λ , тем меньший штраф на изменения тренда выпуска и тем более близко он следует за фактическим рядом выпуска. Наоборот, чем большее значение λ , тем больший штраф на изменения тренда и тем более гладкой получается оценка равновесного выпуска. Для ежеквартальных данных выпуска λ обычно устанавливается равной 1600. Ходрик и Прескотт выбрали данное значение на основе представлений о величинах волатильности цикла и изменчивости темпов роста тренда в американских макроэкономических данных.

В контексте оценки потенциального выпуска значение λ отражает, по крайней мере, неявно относительную важность шоков спроса и предложения в динамике фактического выпуска. Чем большее значение λ , тем более гладкой будет оценка потенциального выпуска, то есть совокупного предложения, и большая пропорция изменчивости выпуска будет приписываться разрыву выпуска, то есть совокупному спросу.

Широкое употребление НР-фильтра при разложении временного ряда на тренд и циклическую компоненту мотивировало исследование точности таких разложений. Харви и Джэйгер [3], например, показали, что значение λ , равное 1600, является подходящим для американского реального валового национального продукта (ВВП), но, возможно, не является подходящим для других рядов, характеризующих выпуск. Коглей и Насон [4] замечают, что НР-фильтр, применяемый к устойчивому временному ряду, может выявить динамику делового цикла даже в том случае, если она отсутствует в оригинальных данных. Это предполагает, что оценка тренда выпуска с помощью НР-фильтра, возможно, не является идеальной оценкой потенциального выпуска.

Другой проблемой, связанной с использованием НР-фильтра для измерения уровня потенциального выпуска экономики, является неустойчивость оценок ближе к концу исследуемого периода. НР-фильтр не может точно отличить постоянные и временные шоки в конце исследуемого периода. Это может привести к существенному пересмотру значений разрыва выпуска. Данная проблема конечной точки распространена у всех методов фильтрования, которые используют будущие данные в оценке текущего уровня потенциального

выпуска. Поскольку текущие оценки потенциального выпуска и разрыва выпуска обычно подкрепляют прогнозы краткосрочной инфляции, проблема конечной точки может быть особенно серьезной для лиц, принимающих решения в сфере монетарной политики.

Чтобы улучшить способность фильтра НР идентифицировать потенциальный выпуск и разрыв выпуска были разработаны различные стратегии. Один подход предполагал просто изменение параметра λ в соответствии с априорными представлениями о соотношении влияния шоков спроса и предложения на изменчивость выпуска [5]. Данный подход был реализован нами при оценке одномерного НР-фильтра. Другой подход предполагает увеличение точности оценки тренда и разрыва выпуска путем включения ограничений, основанных на хорошо известных макроэкономических соотношениях: кривой Филлипса, закона Оукена, а также использовании информации о загрузке мощностей в национальной экономике. Наконец, Бутлер [2] обуславливает оценки фильтром потенциального выпуска в конечной точке, используя ограничения на темпы долгосрочного роста, что помогает преодолеть проблему конечной точки.

Два последних подхода были включены в мультивариантный фильтр Ходрика — Прескотта (МНР) для оценки потенциального выпуска и разрыва выпуска в белорусской экономике.

Кривая Филлипса и разрыв выпуска

Дополнительная информация о динамике инфляции позволяет более точно идентифицировать шоки спроса и предложения, поскольку они диаметрально противоположно влияют на динамику инфляции, то есть кривая Филлипса должна содержать полезную информацию, относящуюся к оценке потенциального выпуска.

Спецификация кривой Филлипса представлена в уравнении (1):

$$\pi_t = \alpha \pi_{t-1} + (1 - \alpha) E_t \{ \pi_{t+1} \} + \beta y_t^{gap} + \varepsilon_t^\pi. \quad (1)$$

Переменные π_t и $E_t \{ \pi_{t+1} \}$ представляют соответственно инфляцию и инфляционные ожидания, y_t^{gap} — разрыв выпуска, ε_t^π — остатки кривой Филлипса.

Как видно из уравнения (1), кривая Филлипса содержит инфляционные ожидания, идентификация которых представляет отдельный вопрос. Национальный банк имеет методику расчетов инфляционных ожиданий, основанную на подходе, представленном Лызяк [6], исходя из информации, содержащейся в опросах субъектов экономики, проводимых Национальным банком. Однако данные доступны только с 2006 г., что свидетельствует о невозможности использовать столь короткий временной ряд. Второй подход к идентификации инфляционных ожиданий, который также используется в квартальной модели прогнозирования, позволяет специфицировать инфляционные ожидания как линейную комбинацию рациональных (впередсмотрящих) и адаптивных ожиданий:

$$E_t \{ \pi_{t+1} \} = \omega \pi_{t-1} + (1 - \omega) \pi_{t+1},$$

где параметр ω отражает долю экономических субъектов, имеющих адаптивные инфляционные ожидания.

Значение ω колеблется в достаточно широком диапазоне, если рассматривать данные по межстрановым сопоставлениям. Исходя из калибровки параметров квартальной прогнозной модели для белорусской экономики, ω было принято равным 0,75, то есть 75% субъектов экономики имеют адаптивные ожидания, что вполне оправданно по отношению к экономической ситуации в Беларуси с длительным периодом высокой инфляции.

Учитывая достаточно высокую инерционность инфляции, определяемую параметром α , и большую долю ω субъектов экономики, имеющих адаптивные инфляционные ожидания, а также достаточно длительный процесс дезинфляции, который характеризовался высокими темпами снижения инфляции на протяжении 2000—2006 гг., без существенной потери точности можно предположить, что $\alpha\pi_{t-1} + (1 - \alpha)E_t\{\pi_{t+1}\} \approx \pi_{t+1}$. Для получения более информативного ряда в кривой Филлипса были использованы изменения инфляции за год. Тогда кривая Филлипса, используемая в расчетах МНР, примет следующий вид:

$$\pi_t - \pi_{t-4} = \beta y_t^{gap} + \varepsilon_t^\pi \quad (2)$$

Параметр $\beta = 0,4$, отражающий эластичность инфляции по разрыву выпуска, был определен на основе модели среднесрочного прогнозирования исходя из оценок методом максимального правдоподобия кривой Филлипса, расширенной инфляционными ожиданиями, импортируемой инфляцией и ценами на энергоносители [7]. На рисунке 1 представлена динамика показателя прироста инфляции за год.

Закон Оукена и разрыв выпуска

Закон Оукена [8] постулирует связь между условиями на рынке труда и условиями на рынке товаров и



Рисунок 1

является одной из наиболее подтвержденных эмпирических связей в макроэкономике. Динамика фактической безработицы ниже ее равновесного значения указывает на наличие положительного шока совокупного спроса в экономике. Таким образом, включая соотношение Оукена в МНР-фильтр, полагаем, что ситуация на рынке труда может дать ценную информацию о нарушении равновесия на рынке товаров. Уравнение (3) иллюстрирует соотношение, вытекающее из закона Оукена, используемое в МНР-фильтре с целью обусловить оценку потенциального выпуска.

$$u_t - nairu_t = \mu y_t^{gap} + \varepsilon_t^u \quad (3)$$

где u_t — уровень безработицы;

$nairu_t$ — не ускоряющий инфляцию уровень безработицы;

ε_t^u — остатки.

Отклонение фактической безработицы от равновесного уровня, как предполагается, определяет условие на рынке товаров в тот же период. Теоретически коэффициент μ предполагается равным 0,333 в соответствии с коэффициентом закона Оукена, который равен 3. Это совместимо с оценками параметра μ , полученными для уравнения (3) исходя из межстрановых сопоставлений, а также близко к оценке $\mu = 0,35$, полученной Гиббсом [9] для Новой Зеландии, и оригинальной оценки Оукена [8], лежащей в диапазоне от 0,35 до 0,40. Однако, учитывая более низкий уровень и меньшую волатильность показателя официально зарегистрированной безработицы в Беларуси по сравнению с обычно используемыми в подобного рода исследованиях показателями по безработице, основанными на опросах, а также более высокие темпы роста ВВП, для белорусской экономики данная эластичность ниже. Итеративные оценки методом наименьших квадратов уравнения (3) дают возможность заключить, что эластичность отклонения безработицы от ее равновесного уровня по разрыву выпуска составляет 0,2 ($R^2 = 0,8$).

Для расчета NAIRU (уровня безработицы, не ускоряющего инфляцию) использовалась методология, рекомендованная ОЭСР¹ (так называемый метод Элмскова). Данная методология также основана на использовании мультивариантного фильтра Ходрика — Прескотта, который в качестве дополнительной информации о динамике безработицы использует простую модель рынка труда, предсказывающую, что реальная заработная плата будет расти, когда уровень безработицы ниже NAIRU, и наоборот.

$$\Delta w_t - E_t\{\pi_{t+1}\} = -\delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w,$$

где w_t — номинальная заработная плата. Предполагая статические инфляционные ожидания: $E_t\{\pi_{t+1}\} = \pi_{t+1} = \Delta w_{t-1}$, получаем следующее соотношение:

$$\Delta^2 w_t = -\delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w.$$

Это наиболее простейшая формулировка кривой Филлипса, которая игнорирует все иные факторы, влияющие на установление зарплат, например, такие,

¹ ОЭСР — Организация экономического сотрудничества и развития.

как производительность. Однако для белорусской экономики шоки производительности были важным фактором роста зарплаты, поэтому необходимо небольшое расширение модели.

$$w_t - E_t\{p_{t+1}\} = (y_t - l_t) - \delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w,$$

где l_t — численность работников.

Данное соотношение можно переписать следующим образом:

$$\Delta w_t - E_t\{\pi_{t+1}\} = (y_t - l_t) - (w_{t-1} - p_{t-1}) - \delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^w.$$

Спрос на труд можно сформулировать так:

$$(w_t - p_t) = (y_t - l_t) + \varepsilon_t^l.$$

Предполагая статические инфляционные ожидания, мы получаем:

$$E_t\{\pi_{t+1}\} = \pi_{t+1} = \Delta w_{t+1} - (\Delta y_{t+1} - \Delta l_{t+1}).$$

Используя правило для инфляционных ожиданий совместно с уравнением спроса на труд, можно переформулировать уравнение для заработной платы следующим образом:

$$\Delta^2 ulc_t = \Delta^2 w_t - (\Delta^2 y_t - \Delta^2 l_t) = -\delta(u_t - nairu_t) + \varepsilon_t^{ulc},$$

где ulc (unit labour costs) — затраты труда на единицу продукции.

Данное тождество показывает, что безработица будет находиться ниже NAIRU, когда темпы роста ulc (затрат труда на единицу продукции) будут возрастать. Таким образом, необходимая дополнительная информация для применения мультивариантного фильтра HP для нахождения NAIRU содержится в показателе изменения темпов роста затрат на единицу труда (рисунок 2). Итеративная оценка параметра δ методом наименьших квадратов дала значение, рав-

ное 11,2 ($R^2 = 0,84$), однако при построении фильтра использовалось значение 12, позволившее получить более гладкую оценку тренда.

Далее, используя фильтр Ходрика — Прескотта с дополнительной информацией об остатках ε_t^{ulc} из уравнения заработной платы, находим уровень безработицы, не ускоряющий инфляцию, минимизируя следующее выражение:

$$\Lambda = \sum_{i=1}^T (u_t - nairu_t)^2 + \lambda \sum_{i=1}^T [(nairu_{t+1} - nairu_t) + (nairu_t - nairu_{t-1})]^2 + \vartheta \sum_{i=1}^T (\varepsilon_t^{ulc})^2.$$

При параметризации фильтра λ было выбрано равным 3000, равнялось 0,8. Результаты применения фильтра представлены на рисунках 3 и 4.

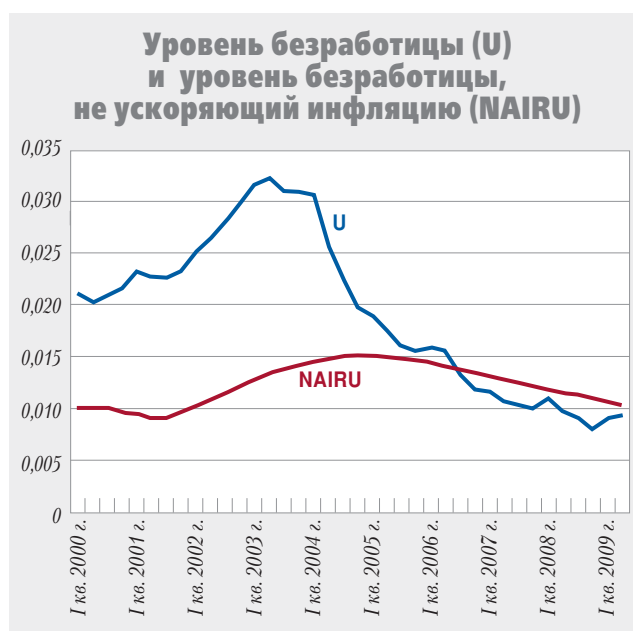


Рисунок 3



Рисунок 2

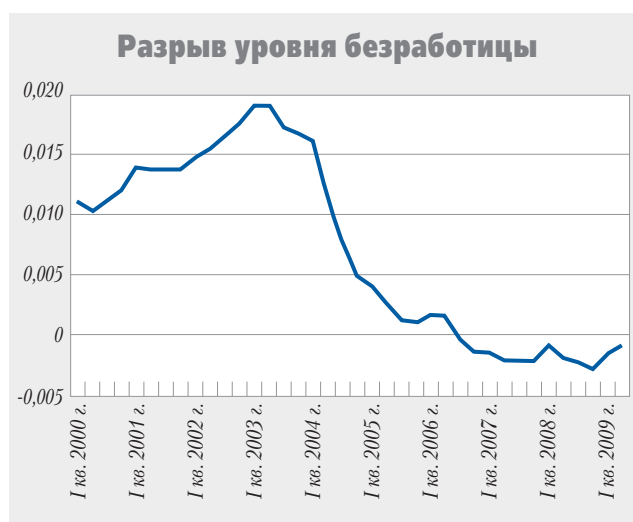


Рисунок 4

Таким образом, равновесный уровень безработицы колеблется между 1 и 1,5% для белорусской экономики. Разрыв безработицы в период с 2000 г. до середины 2006 г. был выше равновесного уровня, что вполне согласуется с процессами дезинфляции в белорусской экономике на протяжении данного периода (рисунки 1). Начиная с III кв. 2006 г. разрыв безработицы находился несколько ниже равновесного уровня, что свидетельствует о перегреве экономики, вызванном шоками со стороны спроса. Равновесный уровень безработицы около 1% — это, безусловно, мало с точки зрения международной практики наблюдения за данным явлением. Однако это скорее проблемы статистической методологии учета безработных, к тому же в данном случае важен не столько сам показатель,

же экономическая интуиция, которая лежит в основе закона Оукена: использование производственных мощностей выше его равновесного или устойчивого уровня интерпретируется как индикатор положительного шока совокупного спроса. Уравнение (4) отражает отношения между уровнем использования производственных мощностей относительно его равновесного значения и разрывом между фактическим и потенциальным выпуском:

$$cu_t - cu_t^{eq} = \varphi y_t^{gap} + \varepsilon_t^{cu}, \quad (4)$$

где cu_t — коэффициент использования мощностей;
 cu_t^{eq} — равновесный уровень использования мощностей;
 ε_t^{cu} — остатки.

На основании итеративных оценок методом наименьших квадратов параметр φ установлен равным 1,8. Это подразумевает, что отклонения уровня загрузки используемых мощностей от равновесия с эластичностью 0,55 определяют отклонение выпуска от его равновесного уровня. Обычно данная эластичность принимается равной 1, однако в условиях существенного экономического спада в Республике Беларусь в 90-х гг., обусловленного распадом Советского Союза, даже спустя десятилетие мощности были загружены только на 55—60%. При эластичности, равной 1, это означало бы, что отрицательная величина разрыва выпуска измерялась бы десятками процентов.

Данное ограничение, связывающее разрыв выпуска и разрыв уровня загрузки мощностей, привнесло наиболее ценную информацию о природе шоков выпуска, после того как уравнение (4) было включено в оценку равновесного выпуска в соединении с другими компонентами МНР-фильтра.

Равновесный уровень использования мощностей был найден путем применения одномерного фильтра Ходрика — Прескотта к ряду уровня загрузки мощностей. Однако учитывая существенное недоиспользование мощностей в начале 2000-х гг., использовался фильтр с ограничениями на нижнюю и верхнюю границу равновесного уровня загрузки мощностей, нижняя граница была принята равной 74%, то есть равновесный уровень не может быть ниже 74%, а верхняя — 76%.

Вопрос оценки границ равновесного, или не ускоряющего инфляцию уровня загрузки мощностей (NAICU), безусловно, является дискуссионным. Для промышленно развитых стран оценки NAICU находятся в интервале от 75 до 85%, однако в случае стран с переходной экономикой NAICU может быть несколько ниже. В США оценки устойчиво показывают значение NAICU на уровне в приблизительно 82%, а в странах Западной Европы — на уровне 75—85%. По оценкам, приведенным в работе [10], в Германии NAICU находится на уровне 84,7%. По расчетам, представленным в работе [11], NAICU находится приблизительно на уровне 84% в Германии, Нидерландах, Великобритании и Франции; на уровне приблизительно 78% — в Бельгии, Греции и Ирландии (без значительного влияния в случае Греции и Ирландии) и составляет приблизительно 75% в Италии. Как правило, ожидается, что NAICU будет выше в странах с более развитой конкуренцией, лучшими методами уп-

Способы оценки равновесного выпуска, применяемые экономистами в середине XX в., основывались, как правило, на механистическом подходе линейных трендов и относительно “инертных” производственных функций. Использование данных методов показало их несостоятельность в условиях больших шоков со стороны предложения и сопровождающего их инфляционного давления.

сколько его разрыв, который вполне адекватно отражает макроэкономическую историю и дает ценную информацию, помогающую идентифицировать шоки спроса и предложения в выпуске при условии, что динамика показателя официальной безработицы схожа с динамикой показателя безработицы, рассчитанного по международным стандартам.

Неполная и избыточная занятость в организациях в рамках реализуемой социально-экономической политики действительно предполагает наличие резервов для более высокого экономического роста в будущем. Однако, во-первых, этот вопрос касается уже эффективности использования трудовых ресурсов, то есть должен быть отнесен к совокупной факторной производительности, а во-вторых, данный потенциал может быть реализован только в случае проведения серьезных реформ в сфере труда. Данные реформы не проводились в рассматриваемом периоде. Также представляется достаточно сложным оценить, насколько эффективно используется труд на отечественных предприятиях. Эта тема может быть предметом дополнительного глубокого исследования, которое выходит за рамки данной работы.

Уровень использования производственных мощностей и разрыв выпуска

Многомерный фильтр также включает информацию об уровне использования производственных мощностей в экономике. В данном случае применяется та

равления и более гибкими рынками товаров и рабочей силы. Тем не менее NAICU, как правило, всегда будет ниже 100%.

У нас нет информации о существовании каких-либо оценок диапазона NAICU по странам с переходной экономикой или развивающимся странам, кроме как для Российской Федерации, которая представлена в работе Оомес и Дынниковой [12]. На данную оценку мы опирались, задавая диапазон колебаний NAICU для экономики Беларуси.

Результаты расчетов NAICU приведены на *рисунке 5*. Как видно на *рисунке*, динамика NAICU предопределена заданным интервалом от 74 до 76%. В начале рассматриваемого периода NAICU следовал вдоль нижней границы, а в конце — вдоль верхней. Разрыв текущего уровня использования мощностей (*рисунк 6*) в начале рассматриваемого периода находился около отметки -20%, постепенно закрываясь к III кв. 2006 г. С III кв. 2006 г. разрыв уровня использования мощностей находился в положительной зоне, расширяясь вплоть до середины 2008 г. Несмотря на некоторую неопределенность в оценке равновесного уровня загрузки производственных мощностей, представляется, что оценка его разрыва положительно коррелирует с динамикой инфляции, что как раз и важно для нашего анализа. Это видно из простого графического анализа, если сравнить динамику загрузки производственных мощностей (*рисунк 6*) с изменениями в годовых темпах инфляции (*рисунк 1*) за последние несколько лет.

Данные расчеты NAICU для белорусской экономики вполне согласуются с аналогичными расчетами для основного торгового партнера — Российской Федерации, являющейся основным внешним рынком для экспорта белорусской несырьевой продукции.

В работе Оомес и Дынниковой [12] отмечено: “Исследования в целях оценки загрузки производственных мощностей в России проводятся по крайней мере четырьмя различными учреждениями: Росстат (ГКС),

Институт экономики переходного периода (ИЭПП), “Российский экономический барометр” (РЭБ) и Центр экономической конъюнктуры (ЦЭК). Большинство источников дают данные только по промышленности, данные по другим секторам являются лишь отрывочными.

Все исследования указывают на то, что загрузка производственных мощностей в промышленности существенно повысилась с 1998 г. Все ряды данных по загрузке производственных мощностей имеют V-образную форму (*рисунк 7*), отражая снижение степени загрузки производственных мощностей до 1996 г. или 1997 г. и ее повышение с 1998 г. или 1999 г. и до настоящего времени... Все оценки указывают на то, что на конец 2004 г. степень загрузки производственных мощностей была выше своего естественного

Разрыв уровня загрузки мощностей

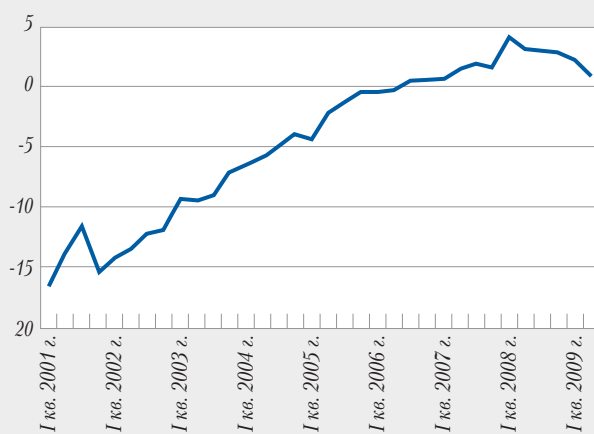


Рисунок 6

Уровень загрузки мощностей (CU) и не ускоряющий инфляцию уровень загрузки мощностей (NAICU)

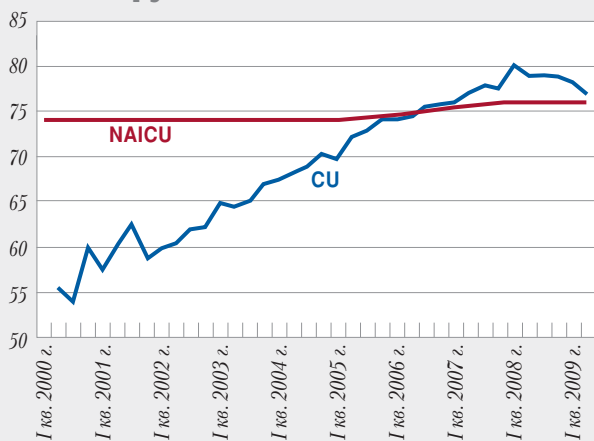
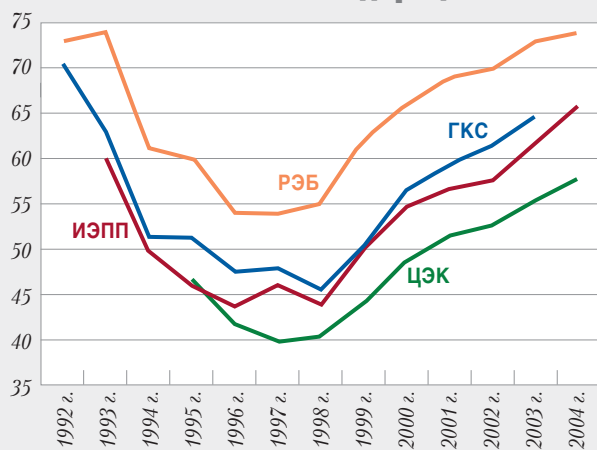


Рисунок 5

Оценки степени загрузки производственных мощностей в Российской Федерации



Источник: Оомес и Дынникова [13].

Рисунок 7

уровня”. Поскольку ситуация в России воздействует на белорусскую экономику с некоторым лагом, уровень загрузки производственных мощностей в Беларуси превысил свой равновесный уровень несколько позже.

Вычисление равновесного выпуска и его разрыва

Многомерный фильтр не рассматривает уравнения (2) — (4) как структурные или поведенческие в строгом смысле. Вместо этого информация, содержащаяся в вышеупомянутых макроэкономических отношениях, используется относительно гибким способом с тем, чтобы помочь идентифицировать шоки спроса и предложения в течение недавней экономической истории Беларуси.

Помимо ограничений, содержащихся в уравнениях (2) — (4), на оценки равновесного выпуска было наложено ограничение, предполагающее равновесные темпы роста около 5% в период с 2000 г. до середины 2003 г. и 7% — до конца исследуемого периода. Разбивка периодов, а также уровень равновесных темпов роста выпуска определены исходя из оценки составного тренда в предыдущем разделе и декомпозиции экономического роста [13]. Данное ограничение, как правило, помогает компенсировать стремление двухсторонних фильтров привязать динамику тренда в конце рассматриваемого периода к наблюдаемому ряду (проблема конечной точки).

Оценка производилась на периоде с 2000 г. по 2009 г., так как только в этот период была возможность использовать информацию из кривой Филлипса и закона Оукена. До 2000 г. отрицательные процентные ставки, множественность курсов, трехзначная инфляция, которая была всецело следствием монетарных факторов (то есть описывалась моделью Кейгана), не позволяют использовать вышеуказанные экономические соотношения для анализа разрыва выпуска.

Для оценки равновесного реального выпуска на историческом периоде в рамках настоящей работы использовалась следующая спецификация многомерного НР-фильтра:

$$\Lambda = \sum_{i=1}^T (y_i - \tilde{y}_i)^2 + \lambda \sum_{i=1}^T [(\tilde{y}_{t+1} - \tilde{y}_t) + (\tilde{y}_t - \tilde{y}_{t-1})]^2 + \omega_{\pi} \sum_{i=1}^T (\varepsilon_i^{\pi})^2 + \omega_u \sum_{i=1}^T (\varepsilon_i^u)^2 + \omega_{cu} \sum_{i=1}^T (\varepsilon_i^{cu})^2 + \omega_{gss} \sum_{i=1}^T (\tilde{y}_i - gss)^2.$$

Параметризация фильтра всегда носит несколько субъективный характер. При определении параметров фильтра λ , ω_{π} , ω_u , ω_{cu} , ω_{gss} был использован метод калибровки. Параметры подбирались в первую очередь исходя из дисперсии остатков ε_i^{π} , ε_i^u , ε_i^{cu} и диапазона колебаний соответствующих гэпов. Так, разрыв безработицы (рисунок 4) лежит в диапазоне от -0,5% до 2%, а разрыв уровня производственных мощностей (рисунок 6) от -20% до 5%, поэтому параметр ω_u был принят равным 10, а параметр $\omega_{cu} = 2$ с тем, чтобы у фильтра была возможность учитывать всю совокупность информации. Здесь необходимо заметить, что значение имеет в первую очередь соотношение параметров, а не их абсолютная величина. Имеем следующую параметризацию:

$$\lambda = 2000, \omega_{\pi} = 4, \omega_u = 10, \omega_{cu} = 2, \omega_{gss} = 1.$$

Результаты расчета разрыва выпуска и темпов прироста равновесного выпуска представлены на рисунках 8 и 9 соответственно. Разрыв выпуска, будучи отрицательным, в 2000 г. постепенно закрывался до II кв. 2005 г., на протяжении 2006 г. и начала 2007 г. он находился вблизи нулевой отметки, с середины 2007 г. до конца 2008 г. был положительным и резко сменил знак в I кв. 2009 г.

Равновесные темпы роста выпуска, рассчитанные с помощью МНР-фильтра (рисунок 9), были достаточ-



Рисунок 8



Рисунок 9

но изменчивы. На *рисунке* четко просматриваются три подпериода: с 2000 г. до середины 2003 г. равновесный рост был в среднем чуть ниже 5% в год, с конца 2003 г. до середины 2008 г. равновесный рост колебался между 7 и 9% и резко стал снижаться начиная с III кв. 2008 г. Учитывая слабую способность МНР-фильтра к оценке разрыва в области конечных точек ряда, а также достаточно нестандартную ситуацию в экономике именно в данный период в связи с мировым финансовым кризисом, необходимо достаточно осторожно интерпретировать данный результат в конце рассматриваемого периода.

Вместе с тем, принимая во внимание структуру многомерного НР-фильтра, можно утверждать, что по сравнению с одномерным фильтром данный метод отвечает смысловому наполнению, которое придается равновесному выпуску и разрыву выпуска в современной макроэкономической теории, то есть полученные переменные могут быть использованы для выявления инфляционного давления в экономике.

* * *

Материал поступил 27.09.2010.

Источники:

1. Laxton, D., Tetlow, R., 1992. A simple multivariate filter for the measurement of potential output. Technical Report № 59, Bank of Canada.
2. Butler, L. 1996. A semi-structural method to estimate potential output: combining economic theory with a time-series filter. The Bank of Canada's New Quarterly Model, Part 4, Technical Report № 77.
3. Harvey, A.C., Jaeger, A., 1993. Detrending, stylized facts and the business cycle. *Journal of Applied Econometrics*, № 8, p. 231—47.
4. Cogley, T., Nason, J. M., 1995. Output Dynamics in Real-Business-Cycle Models, *American Economic Review*, American Economic Association, vol. 85(3), p. 492—511, June.
5. Razzak, W., Dennis, R. 1995. The output gap using the Hodrick-Prescott filter with a non-constant smoothing parameter: an application to New Zealand. Reserve Bank of New Zealand. Discussion Paper № 95/8.
6. Lyziak, T. 2003. Consumer Inflation Expectations in Poland. European Central Bank, Working Paper, № 287, November.
7. Демиденко, М. Оценка равновесных и циклических компонент в динамике макропеременных Республики Беларусь // *Банкаўскі веснік*. — 2008. — № 34. — С. 10—19.
8. Okun, A.M., 1962. Potential GNP: Its measurement and significance, *American Statistical Association, Proceedings of the Business and Economics Section*, p. 98—103.
9. Gibbs, D., 1995. Potential output: concepts and measurement. *Labour Market Bulletin of the New Zealand Department of Labour*, № 1, p. 72—115.
10. Franz, W., Gordon, R.J., 1993. German and American wage and price dynamics : Differences and common themes. *European Economic Review*, Elsevier, vol. 37(4), p. 719—754, May.
11. Nahuis, J., 2003. An alternative demand indicator: the non-accelerating inflation rate of capacity utilization. *Applied Economics*, Taylor and Francis Journals, vol. 35(11), p. 1339—1344, July.
12. Oomes, N., Dynnikova, O. 2006. The Utilization-Adjusted Output Gap: Is the Russian Economy Overheating? IMF Working Paper, № 06/68 (Washington: International Monetary Fund).
13. Демиденко, М. Кузнецов, А. Факторы и структура роста белорусской экономики // *Банкаўскі веснік*. — 2010. — № 28. — С. 12—20.