

# МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ СВОДНОГО ИНДЕКСА ОПЕРЕЖАЮЩИХ ИНДИКАТОРОВ ДЛЯ БЕЛАРУСИ\*

Дмитрий Крук, Александр Зарецкий\*\*

## Содержание

|  |    |
|--|----|
| 1. Введение .....  | 2  |
| 2. Методологические основы построения опережающих индикаторов экономического<br>бизнес-цикла ..... | 3  |
| 2.1. Цели и последовательность построения опережающих индикаторов .....                            | 3  |
| 2.2. Выбор базового ряда .....   | 5  |
| 2.3. Выбор показателей для индекса опережающих индикаторов .....                                   | 6  |
| 2.4. Статистическая обработка данных .....   | 7  |
| 3. Построение нового сводного индекса опережающих показателей для Беларуси .....                   | 10 |
| Литература .....   | 17 |

## Рабочий материал Исследовательского центра ИПМ WP/11/01



ул. Захарова, 50 Б, 220088, Минск, Беларусь  
тел./факс +375 17 210 0105  
веб-сайт: <http://research.by/>, e-mail: [research@research.by](mailto:research@research.by)



пр. Победителей, д.5 офис 218, 220004 Минск  
тел. + 375 17 204 8702  
веб-сайт: <http://www.eurasia.by/>

© 2011 Исследовательский центр ИПМ

Позиция, представленная в документе, отражает точку зрения авторов и может не совпадать с позицией организаций, которые они представляют

\* Исследование выполнено в рамках проекта «Повышение качества краткосрочного прогнозирования макроэкономической динамики Беларуси через внедрение в исследовательскую практику метода опережающих индикаторов», реализуемым при поддержке Фонда «Евразия». В данной работе развиваются подходы к построению сводного индекса опережающих индикаторов, представленного в Крук Д., Коршун А. (2010). Экономический цикл и опережающие индикаторы: методологические подходы и возможности использования в Беларуси, *Рабочий материал Исследовательского центра ИПМ WP/10/05*.

\*\* Дмитрий Крук – научный сотрудник BEROС (Белорусский экономический исследовательски-образовательный центр), e-mail: [kruk@research.by](mailto:kruk@research.by); Александр Зарецкий – экономист Исследовательского центра ИПМ, e-mail: [zaretsky@research.by](mailto:zaretsky@research.by).

## **1. ВВЕДЕНИЕ**

Идея о том, что изменение фазы цикла экономической динамики происходит не мгновенно, а относительно постепенно, возникла довольно давно – на заре исследований экономического цикла в США в первой половине XX века. Отдельные группы экономических агентов начинают изменять свое экономическое поведение, тем самым влияя на изменение ряда экономических индикаторов. Впоследствии эти изменения нарастают и мультиплицируются, что и приводит к переходу национальной экономики в новую фазу экономического цикла. Однако если выделить те переменные, которые реагируют на экономические шоки ранее всего, а также те переменные, которые сами способствуют проявлению шоков, мы сможем получать сигналы о грядущих изменениях в экономической динамике еще до того, как эти изменения произойдут в реальности. На теоретическом уровне возможно выделение различных механизмов того, каким образом и почему динамика отдельных переменных предшествует динамике всей экономической системы. Имея теоретическое обоснование механизмов опережающего воздействия некоторых групп экономических индикаторов, можно на практике посредством эконометрических методов отобрать такие переменные для экономики конкретной страны и/или группы стран. Такие переменные стали классифицировать как опережающие переменные, а агрегированные индексы таких переменных – как сводные опережающие индексы.

Со второй половины XX века отдельные опережающие переменные и сводные опережающие индексы стали активно использоваться в развитых странах для прогнозирования краткосрочной экономической динамики. В основе построения подобных индексов могут лежать различные теоретические концепции относительно экономического цикла. Кроме того, переменные, используемые в качестве опережающих индикаторов, могут иметь различный базис и экономический смысл: например, это могут быть статистические данные, а могут быть результаты опросов. Поэтому и интерпретации прогнозов, полученных на базе соответствующих переменных и сводных индексов, могут существенно различаться. Однако все типы опережающих переменных и сводных индексов могут быть объединены целью и задачами, для достижения и выполнения которых они строятся – прогнозирование экономической динамики и возможность принятия экономических решений в режиме реального времени. Эта проблема актуальна для всех групп экономических агентов, поскольку в противном случае они могут базировать свои решения либо на базе собственной интуиции относительно текущей и будущей экономической динамики, либо постфактум использовать статистические данные, которые свидетельствуют о недавнем прошлом, но не предоставляют информации о ближайшем будущем. Особенно активно подобного рода показатели используются для принятия решений относительно мер экономической политики. Во многих экономических исследованиях показано, что базирование мер экономической политики на данных прошлых периодов без осознания текущей экономической динамики, может привести к неблагоприятным последствиям. Другими словами, может иметь место ситуация, когда вследствие неопределенности меры экономической политики будут противоречить ее целям. Кроме того, неверные решения в сфере экономической политики могут ухудшить формирование благоприятных ожиданий экономических агентов, и в еще большей мере усилить проявление неблагоприятных последствий для национальной экономики.

Важность применения опережающих показателей и сводных опережающих индексов существенно возрастает в период экономического кризиса. В этих условиях несоответствие мер экономической политики реальной ситуации может существенно увеличить глубину циклического спада и «задержать» выход экономики из кризиса. Как показывает практика, в ходе текущего глобального кризиса сводные опережающие индексы оказались чрезвычайно эффективным инструментом для прогнозирования фаз экономического цикла. Поэтому интерес к данному инструменту чрезвычайно возрос, а его роль в принятии экономических решений существенно увеличилась.

В переходных странах, вследствие ряда объективных причин, опережающие показатели и сводные опережающие индексы стали разрабатываться относительно недавно. В Беларуси среди такого рода опережающих показателей на данный момент можно выделить лишь индекс бизнес-климата Национального банка Беларуси и его компоненты, которые получаются на базе опроса предприятий реального сектора экономики. Соответствующие опросы стали проводиться с 2006 г., что обуславливает относительно короткий временной ряд данного показателя. Более широкий подход к использованию опережающих индикаторов в Беларуси пока не применялся. Поэтому целью данной работы является построение сводного индекса опережающих индикаторов для Беларуси в качестве инструмента для принятия экономических решений в режиме реального времени. Для этого необходимо решить задачи выделения циклической составляющей ВВП в Беларуси, осуществить периодизацию белорусского экономического цикла, а также отобрать переменные для сводного опережающего индекса, которым присущи различные теоретические механизмы опережающего воздействия.

Данная работа структурирована следующим образом. Во втором разделе рассматриваются теоретические подходы к исследованию бизнес-циклов и соответствующие методологии построения сводных опережающих индексов. В качестве основной методологии рассматривается методология, применяемая Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) – лидером в построении сводных опережающих индексов для отдельных стран и регионов. В третьем разделе рассматриваются практические особенности разработки и применения опережающих индикаторов и сводных опережающих индексов в развитых странах. Кроме того, в этом разделе уделяется внимание проблемам, которые возникают при построении подобных индексов в переходных странах. В четвертом разделе приведены результаты исследования в сфере построения сводного индекса опережающих индикаторов для Беларуси. В заключительном разделе представлены основные выводы и предложены направления дальнейших исследований.

## **2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ОПЕРЕЖАЮЩИХ ИНДИКАТОРОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО БИЗНЕС-ЦИКЛА**

### **2.1. Цели и последовательность построения опережающих индикаторов**

Первые исследования экономических бизнес циклов начали проводиться в США в 1930-е гг. Национальным бюро экономических исследований, НБЭИ (National Bureau of Economic Research, NBER). В первой половине XX в. цикличность в экономическом развитии была довольно очевидной, и периоды экономического подъема быстро чередовались с периодами экономического спада. При этом в соответствии с текущей фазой экономического цикла, как правило, повышался и понижался национальный доход. На фоне таких экономических условий сформировался первый классический подход к анализу экономического цикла, подразумевавший последовательный переход экономики от роста (экспансии) к спаду (рецессии). При данном подходе бизнес-цикл рассматривается как «тип колебаний, присущий общей экономической активности в национальной экономике» (Burns, Mitchell (1946)). В качестве базового показателя для периодизации бизнес-цикла используется не только показатель реального ВВП, но и ряд других показателей, характеризующих экономическую конъюнктуру: реальные доходы, занятость, промышленное производство, оптовые и розничные продажи. Поэтому, например для НБЭИ, которое использует такой подход для датирования периодов бизнес-цикла, не применяется правило определения рецессии как снижения реального ВВП на протяжении двух кварталов. Пики и падения бизнес-цикла определяются соответственно просто как точки максимума и минимума по отношению к экономической активности в целом.

С точки зрения фаз цикла, теоретическое определение экономического бизнес-цикла данное в первой половине XX в. У. Митчеллом более широкое – оно подразумевает последовательное изменение четырех фаз цикла. «Цикл состоит из экспансии, которая имеет место в большинстве видов экономической деятельности, за ней следует снижение экономической

активности (рецессия), впоследствии имеют место спад и восстановление. Последняя фаза переходит в экспансию нового бизнес-цикла. Последовательность фаз цикла всегда одинаковая, однако их периодичность может изменяться. Период всего бизнес цикла варьируется от 1 до 10-12 лет. Эти бизнес-циклы нельзя разделить на более короткие циклы, идентичные по своему характеру, но с другой амплитудой колебаний.» (Moore, Zarnowits (1986)). Впоследствии данный теоретический подход дал основания для пересмотра концепции бизнес-цикла и перехода от его традиционного вида (рост-спад), к концепции цикла роста. Фоном для формирования последней стало изменение экономической динамики во второй половине XX в. Стабилизация долгосрочных темпов роста приводила к тому, что последствия циклических колебаний в меньшей степени ощущались на состоянии экономической активности. В этой ситуации фаза спада в экономическом цикле не обязательно приводила к спаду ВВП и/или других экономических показателей в абсолютном выражении. Влияние экономического цикла стало в большей мере отражаться на динамике – ускорении или замедлении – темпов роста ВВП. В связи с этим в определение фазы экономического цикла наряду с определением фазы роста/спада большое значение также приобретает точка нахождения экономики – ниже или выше долгосрочного тренда ее развития. Таким образом, данная концепция выделяет четыре фазы экономического цикла: экспансия (рост циклической составляющей на уровне, превышающем долгосрочный тренд), замедление (снижение циклической составляющей на уровне, превышающем долгосрочный тренд), спад (снижение циклической составляющей на уровне ниже долгосрочного тренда) и восстановление (повышение циклической составляющей на уровне ниже долгосрочного тренда) (OECD (2008))<sup>1</sup>. В рамках данной концепции бизнес-цикл определяется как разность между динамикой ряда и его долгосрочного тренда (колебание циклической компоненты вследствие краткосрочных факторов) (OECD (2008)).

Сравнение между собой двух концепций бизнес-цикла не в полной мере корректно, так как они не являются сопоставимыми друг с другом. Традиционная концепция бизнес-цикла фокусируется на переходе от экономического роста к спаду и наоборот. В концепции циклов роста в качестве приоритета рассматривается определение фазы экономической активности относительно долгосрочного тренда, а также выявление соответствующих поворотных точек. На базе концепции циклов роста, в зависимости от фазы в которой находится экономика, в определенной мере, можно также делать выводы относительно направленности изменений темпов роста базового ряда (замедление или ускорение)<sup>2</sup>.

Поскольку во второй половине XX в. темпы роста в развитых странах стабилизировались, то концепция циклов роста стала в большей мере отвечать задачам, возникающим в рамках исследований экономических циклов. Поэтому данная концепция в большинстве стран стала основой для соответствующих исследований и построения индексов опережающих индикаторов. Именно эта концепция стала использоваться ОЭСР, которая стала лидером в разработке сводных индексов опережающих индикаторов для развитых, а впоследствии и для развивающихся стран.

Основной задачей построения сводных индексов опережающих индикаторов в рамках концепции циклов роста является предоставление ранних сигналов о приближении поворотных точек экономического цикла и изменении фазы экономического цикла. Изменение фазы роста и прохождение через поворотную точку сводного индекса опережающих показателей свидетельствует о том, что в ближайшие периоды<sup>3</sup> схожая траектория будет присуща базово-

<sup>1</sup> Данная терминология является переводом на русский язык соответствующих англоязычных терминов ОЭСР: expansion (экспансия), downturn (замедление), slowdown (спад), recovery (восстановление).

<sup>2</sup> В рамках данного подхода, на базе анализа циклической составляющей базового ряда, выводы о величине темпов роста и/или величине их изменений не являются полностью корректными в связи с возможными изменениями в долгосрочном тренде. Гипотетически также может иметь место ситуация, когда направление изменение темпов роста вследствие циклической фазы будет полностью нивелировано обратными по направлению изменениями в долгосрочном тренде.

<sup>3</sup> Количество месяцев, на которое сводный индекс опережающих показателей предвосхищает динамику базового ряда, зависит от прогностических свойств показателей включенных в соответствующий индекс и варьирует-

вому ряду. Таким образом, для построения надежного индекса необходимо выбрать экономические показатели, которые имеют теоретические предпосылки для демонстрации опережающего воздействия, что также подтверждается статистическими свойствами их циклических компонент. Такие соображения обуславливают общую логику и последовательность действий при построении сводного индекса опережающих индикаторов (см. рис. 1).



Источник: Составлено на основе OECD (2008). OECD System of Composite Leading Indicators.

Рис. 1. Алгоритм построения сводного индекса опережающих показателей

## 2.2. Выбор базового ряда

Выбор базового ряда, как правило, основывается на доступности и периодичности соответствующих статистических данных. Наиболее общим показателем, характеризующим экономическую активность в стране, безусловно, является ВВП. Поэтому, данный показатель можно по умолчанию считать базовым рядом, динамику которого и призван предвосхищать сводный индекс опережающих показателей.

На практике использование данного ряда в качестве базового затруднено вследствие ряда причин. Наиболее важной из них является то, что в большинстве случаев национальные органы статистики представляют оценки ВВП лишь на квартальной основе. Это обусловлено методологическими особенностями формирования статистической информации о данном показателе. Практика квартальной отчетности по ВВП присуща практически всем развитым странам, а потому фактическое использование данного ряда в качестве базового для построения сводного индекса опережающих индикаторов де-факто не представляется возможным. Вместе с тем, в ряде стран, преимущественно переходных, национальные статистические органы предоставляют данные о динамике ВВП ежемесячно, в виде темпов прироста нарастающим итогом за соответствующий период года. При этом квартальные оценки ВВП остаются базой для построения данного ряда, а месячные оценки корректируются в соответствии с ними по прошествии определенного периода. Поэтому месячные данные подвержены частому пересмотру, а также довольно велика их относительная погрешность. Возможная несогласованность месячных данных с базовыми квартальными данными, а также предос-

ся между странами. Как правило, подразумевается, что сводный индекс опережающих показателей должен опережать динамику базового ряда на период от 2 до 8 месяцев.

тавление месячных данных в виде номинальных значений нарастающим итогом и темпов роста в реальном выражении нарастающим итогом, создает определенные трудности в получении качественного ряда реального ВВП (в абсолютных значениях или в виде цепного индекса) с месячной периодичностью. В связи с этим практически во всех странах, для которых строится сводный индекс опережающих показателей, ВВП не используется в качестве базового ряда.

Решение проблемы выбора базового ряда в случае невозможности использовать показатель ВВП возможно путем выбора ряда, который, с одной стороны, имел бы практически идентичную с ВВП динамику, и, с другой стороны, статистические данные по этому показателю представлялись бы регулярно на месячной основе. Для большинства стран этим требованиям удовлетворяет показатель промышленного производства. Динамика промышленного производства (как правило, занимающего наибольший удельный вес среди секторов экономики) и динамика ВВП, зачастую схожи. Кроме того, практически во всех странах доступны месячные оценки абсолютных показателей реального объема промышленного производства, и соответствующие темпы роста. Поэтому, например, ОЭСР при построении сводного индекса опережающих показателей традиционно использует данный показатель в качестве базового ряда, который одновременно выступает и в качестве характеристики для уровня экономической активности в стране.

### 2.3. Выбор показателей для индекса опережающих индикаторов

Процесс отбора показателей для сводного индекса опережающих индикаторов подразумевает анализ большого количества экономических переменных и отбор тех из них, которые в наибольшей мере удовлетворяют сформулированным выше задачам. На первом этапе предварительного отбора используются два общих критерия: экономическая значимость и широта охвата экономической информацией соответствующим показателем (ОЕСД (2008)). Первый критерий подразумевает, что базой для предварительного тестирования показателя на наличие опережающих свойств должно быть наличие соответствующих теоретических предпосылок. Стоит отметить важность данного критерия в контексте отбора показателей, поскольку некоторые из них, в отсутствие теоретических предпосылок, могут демонстрировать опережающие свойства в коротком периоде, например, вследствие особенностей макроэкономической политики или влияния внешней конъюнктуры. Включение таких показателей в сводный индекс может приводить к ложным сигналам вследствие исчерпания такой краткосрочной взаимозависимости между компонентой опережающего индекса и базовым рядом. Второй критерий – широта охвата экономической активности – подразумевает, что при прочих равных условиях приоритет должен отдаваться показателям, которые характеризуют деятельность более широкого спектра экономических агентов, и предоставляют информацию, характеризующую больше сфер экономической деятельности.

С позиции теоретических ожиданий можно выделить четыре группы экономических переменных, от которых можно ожидать проявлений опережающего воздействия относительно экономического цикла (ОЕСД (2008)):

1. Переменные, характеризующие ранние стадии производства в экономике. Например, в эту группу можно отнести новые заказы на поставку в отдельных отраслях экономики, заказы на конечную продукцию ряда отраслей, приобретение новой недвижимости, приобретение товаров длительного пользования и пр.
2. Переменные, демонстрирующие быструю реакцию на изменяющуюся экономическую конъюнктуру. В эту группу могут входить, например, показатели, характеризующие динамику рынка труда: создание новых рабочих мест, количество принятых на работу и уволенных, количество отработанных часов, объем потерь рабочего времени. Кроме того, традиционно к этой группе показателей относят динамику прибыли, запасов сырья, материалов, а также готовой продукции.

3. Переменные, чувствительные к ожиданиям экономических агентов. Наиболее популярными показателями, относимыми к этой группе, являются результаты опросов населения, бизнеса и др. групп экономических агентов относительно их экономической активности и ожиданий. Часто на основе такого рода опросов составляются специальные индексы бизнес-климата, потребительских настроений и пр., которые могут выступать в качестве компонентов сводного индекса опережающих индикаторов. Среди статистических показателей, которые также следует отнести к данной группе, стоит выделить цены активов (биржевые индексы), а также цены на сырьевые товары.
4. Переменные, первыми испытывающие воздействие изменяющейся фазы экономического цикла. К этой группе преимущественно относятся показатели, связанные с монетарной средой и внешним сектором экономики. В качестве примера потенциальных опережающих переменных можно привести величину денежного предложения, спроса на отдельные денежные агрегаты, процентные ставки, объем предоставляемых кредитов, условия торговли и др.

Разделение потенциальных опережающих индикаторов на четыре группы является условным и не означает жесткой принадлежности конкретной переменной к одной из них. Например, покупку новых автомобилей можно интерпретировать либо как показатель первой группы (к которой его практически всегда и относят), либо как показатель четвертой группы. Однако, несмотря на относительную условность группировки этих переменных, следует иметь в виду, что при равномерном использовании показателей, относящихся ко всем представленным группам, качество сводного индекса опережающих индикаторов будет наиболее высоким.

Потенциальные опережающие индикаторы можно сгруппировать и по критерию принадлежности к тому или иному виду экономической статистики. Например, в базе данных опережающих индикаторов, используемой ОЭСР, они сгруппированы следующим образом: (1) ВВП, его компоненты и промышленное производство (базовые переменные); (2) объем добычи и/или производства отдельных промежуточных товаров (например, сырой нефти, металлов и пр.); (3) переменные, полученные по результатам опросов бизнеса и домашних хозяйств; (4) отдельные показатели промышленности (объем поставок, новых заказов, запасов и пр.); (5) строительство; (6) внутренняя торговля; (7) рынок труда; (8) потребительские цены и цены производителей; (9) денежные агрегаты; (10) процентные ставки; (11) показатели финансового сектора; (12) обменные курсы; (13) внешняя торговля, (14) платежный баланс.

Помимо теоретических критериев, важную роль при отборе показателей – компонент сводного индекса играют также практические соображения, связанные с оперативностью предоставления соответствующей статистики, точностью предоставляемых оперативных оценок и их подверженности пересмотру, периодичностью и длиной ряда доступных данных по соответствующему показателю.

## 2.4. Статистическая обработка данных

Первым этапом в статистической обработке данных является их сезонная корректировка. Эта процедура применяется ко всем рядам, которые представляются статистическими органами без предварительной сезонной корректировки. Для осуществления сезонной корректировки рядов – потенциальных компонентов сводного индекса опережающих показателей могут использоваться как метод X12, так и TRAMO/SEATS<sup>4</sup>. Поскольку следующим шагом после сезонного сглаживания данных является определение выбросов и линейаризация рядов данных посредством модуля TRAMO, то для большей согласованности между последовательными шагами в обработке данных, мы отдаем предпочтение методу сезонного сглаживания TRAMO/SEATS. Стоит отметить, что при сезонном сглаживании в модуле TRAMO выбирается опция, подразумевающая отсутствие устранения выбросов.

<sup>4</sup> Более подробно о применении программ TRAMO и SEATS см. Gomez, Maravall. (1997, 1998).

Следующим шагом является определение выбросов и их коррекция во временных рядах, скорректированных на сезонность. При осуществлении данной процедуры выбирается опция автоматического определения вида выброса и его коррекции.

Проведение процедуры линейаризации ряда в определенных случаях может быть некорректным, поскольку статистически устраняется влияние факторов, происхождение которых известно и объяснимо. В результате, линейаризованные ряды могут не в полной мере включать в себя соответствующую информацию, которая может оказаться важной для динамики циклической составляющей переменной. Другими словами, влияние каких-либо значимых экономически обусловленных шоков может рассматриваться в качестве статистического выброса, что некорректно с точки зрения экономического смысла соответствующей переменной. Как показано далее (в разделе 4), данная проблема в наибольшей мере актуальна для периода протекания экономического кризиса в Беларуси, который по-разному отразился на циклических составляющих отдельных переменных. Поэтому, с одной стороны, линейаризация всех рядов с одинаковыми опциями может приводить к определенным искажениям, например, к сдвигу поворотных точек на 1-2 месяца в период кризиса. С другой стороны, в период кризиса вероятно воздействие на отдельные переменные специфических шоков, что как раз таки и устраняется посредством линейаризации ряда и дает возможности для сопоставления их циклических составляющих.

На данном этапе при анализе экономического цикла в Беларуси представляется затруднительным делать однозначные выводы относительно преимуществ и недостатков процедуры линейаризации, а также о ее влиянии на базовый ряд в период кризиса, поскольку количество доступных данных после прохождения дна циклических колебаний не так велико. Соответственно, довольно затруднительно говорить о наиболее «верной» периодизации экономического цикла с учетом процедуры линейаризации, и без нее. Поэтому, после появления дополнительных статистических данных и уточнения данных за 4 кв. 2009 г. возможен пересмотр подхода к процедуре и опциям линейаризации рядов.

Третьим шагом в статистической обработке данных является выделение их долгосрочного тренда и циклических компонент. До недавнего прошлого наиболее популярным методом устранения тренда и выделения циклической составляющей ряда являлся метод, разработанный НБЭИ – метод усредненного по фазам тренда (Phase Average Trend Method, PAT)<sup>5</sup>. В качестве первого шага данный метод предполагает определение долгосрочного тренда путем расчета скользящего среднего за 75 периодов. Затем на основе этого тренда выделяются фазы экономического цикла и соответствующие поворотные точки. Следующим шагом является расчет среднего значения в рамках каждой фазы, что позволяет сгладить три следующие друг за другом фазы цикла. Перемещение сглаженных значений в центр соответствующей фазы цикла и последующая линейаризация ряда позволяет рассчитать усредненный по фазам тренд. В рамках данного метода для сглаживания используется метод MCD (month for cyclical dominance) со скользящим средним, а для определения поворотных точек – алгоритм Брай-Бошана<sup>6</sup> (Bry-Boschan algorithm).

Еще одним методом, который может использоваться для выделения тренда и цикла, является фильтр Кристиано-Фиджеральда (Christiano-Fitzgerald filter)<sup>7</sup>. Однако данный метод, несмотря на его определенные преимущества по сравнению с методом усредненного по фазам тренда, на практике редко использовался при построении индексов опережающих индикаторов. Третьим походом к выделению цикла является двойное использование широко известного фильтра Ходрика-Прескотта (Hodrick-Prescott filter)<sup>8</sup>. Данный фильтр предполагает одновременное решение двух противоречащих друг другу оптимизационных задач: (1) минимизировать сумму отклонений между трендом и оригинальным рядом, (2) минимизировать изгиб тренда. Степень компромисса между этими двумя задачами задается параметром  $\lambda$ ,

<sup>5</sup> Более подробно см. Boschan, Ebanks (1978).

<sup>6</sup> Более подробно см. Bry, Boschan (1971), Boschan, Ebanks (1978).

<sup>7</sup> Более подробно см. Christiano, Fitzgerald (1999).

<sup>8</sup> Более подробно см. Hodrick, Prescott (1997).



который отвечает за допустимый изгиб тренда, и который можно интерпретировать как задаваемую продолжительность экономического цикла (частота фильтра)<sup>9</sup>. На практике, как правило, для выделения тренда частота фильтра устанавливается в пределах от 1.5 до 8 лет. Такой коридор частоты для расчета  $\lambda$  был определен экспертным путем и может при необходимости подвергаться корректировке<sup>10</sup>. Смысл двойного применения фильтра Ходрика-Прескотта состоит в том, что фильтрация проводится при разных частотах. При высокой частоте фильтра (от 5 до 8-9 лет) проводится выделение тренда и циклической составляющей ряда. Посредством фильтрации при малой частоте (6-12 месяцев) производится сглаживание циклической составляющей, что позволяет добиться гладкого циклического ряда и довольно четко определять поворотные точки экономического цикла.

С точки зрения динамики цикла (определения поворотных точек) все указанные методы дают приблизительно одинаковые результаты, а их амплитуды сильно коррелированы между собой (Zarnowitz, Ozyildirim (2006)). Вместе с тем, в исследовании Zarnowitz, Ozyildirim (2006) был сделан вывод о том, что метод РАТ предоставляет лучшие результаты в случае наличия выбросов, изменяющих уровень ряда (то есть при структурном сдвиге), а также этот метод лучше адаптируется к отличиям в амплитудах колебаний различных рядов.

До конца 2008 г. НБЭИ и ОЭСР использовали метод усредненного по фазам тренда. Однако эта практика была изменена после публикации работы Nilsson, Gyomai (2008). В этом исследовании было проведено сравнение применения трех указанных методов выделения тренда и цикла с точки зрения их реакции на обновление экономических данных. Данный вопрос является одним из наиболее важных при использовании опережающих индикаторов в режиме реального времени. В случае высокой чувствительности метода фильтрации к пересмотру данных и расширению выборки могут изменяться выводы о текущей фазе экономического цикла и смещаться поворотные точки. Авторы указанной работы пришли к выводу, что наиболее целесообразным с точки зрения данного критерия является использование фильтра Ходрика-Прескотта, поскольку по сравнению с другими методами он демонстрирует существенно лучшие результаты. Поэтому с конца 2008 г. ОЭСР отказалось от использования метода усредненного по фазам тренда в пользу фильтра Ходрика-Прескотта.

Руководствуясь аналогичными соображениями, мы также прибегаем к двойному использованию фильтра Ходрика-Прескотта в качестве метода выделения тренда и цикла при построении сводного индекса опережающих индикаторов для Беларуси.

Следующий шаг – определение поворотных точек анализируемых рядов – важен для дальнейшего анализа пригодности использования соответствующего ряда в качестве опережающего индикатора. Определение поворотных точек происходит посредством применения алгоритма Брай-Бошана. Существует несколько модификаций этого алгоритма, применяемых в зависимости от метода выделения тренда и ряда других особенностей имеющегося ряда.

Полный алгоритм, как правило, применяется наряду с использованием РАТ-метода, а также в случаях, когда нельзя воспользоваться упрощенным алгоритмом. Полный алгоритм подразумевает, что на первом этапе необходимо определить и сгладить наблюдения, которые выходят за рамки принятой нормы отклонения (extreme observations). Далее на основании скорректированного на выбросы ряда строится ряд скользящей средней за 12 месяцев, на котором определяются локальные экстремумы: наблюдение, которое больше (меньше) 5 предыдущих и 5 последующих, принимается как пик (падение). Для отобранных предварительных поворотных точек применяется правило чередования «пик-падение». Если имеются нечередующиеся точки, то из двух пиков (падений) выбирается максимальный (минимальный). На следующем этапе на основании скорректированного на выбросы оригинального ряда строится кривая Спенсера. Отобранные локальные экстремумы на ряде 12-месячной скользящей средней определяются в пределах  $\pm 5$  месяцев на кривой Спенсера. Полученные новые экстремумы должны удовлетворять двум правилам: минимальной длительности цикла (пе-

<sup>9</sup> Частота фильтра (количество периодов, за которые выделяется тренд) является аргументом для вычисления значения  $\lambda$ .

<sup>10</sup> Более подробно см. Maravall, Del Rio (2001).

риод от пика к пику, падения к падению должен составлять не менее 15 месяцев) и чередованию пиков-падений.

Далее поворотные точки определяются на краткосрочной скользящей средней (mcd curve) аналогично предыдущему этапу. К полученным точкам применяются те же правила – минимальной длительности и чередования. На конечном этапе определяются поворотные точки на оригинальном ряде, скорректированном на выбросы. Поворотные точки на оригинальном ряде находятся в пределах коридора  $\pm 4$  месяца от точек на краткосрочной скользящей средней. Далее к полученным точкам применяются следующие правила: минимальная длительность цикла (15 месяцев), минимальная длительность фазы цикла (5 месяцев), чередования пиков-падений, а также исключаются точки, находящиеся ближе, чем 6 месяцев от начала или конца исследуемого ряда. Последние критерии де-факто являются упрощенной версией алгоритма в случаях, когда цикл является довольно гладким и потенциальные поворотные точки достаточно очевидны.

Последним этапом в статистической обработке данных является их нормализация. Из цикла, полученного в результате использования фильтра Ходрика-Прескотта, вычитается среднее значение этого ряда, эта разность делится на среднее абсолютное отклонение ряда и к этому значению прибавляется 100. В результате, мы получаем безразмерные и сопоставимые друг с другом циклы рассматриваемых переменных. Уровень в 100 единиц соответствует уровню долгосрочного тренда – долгосрочному равновесному уровню. Превышение уровня в 100 единиц свидетельствует о положительном отклонении от долгосрочного тренда, а значение ниже 100 свидетельствует об отрицательном отклонении от долгосрочного равновесного уровня.

### **3. ПОСТРОЕНИЕ НОВОГО СВОДНОГО ИНДЕКСА ОПЕРЕЖАЮЩИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ БЕЛАРУСИ**

Основные методологические подходы к построению сводного индекса опережающих показателей для Беларуси сформулированы в работе Крук, Коршун (2010). Такие методологические основы как выбор базового ряда, предварительный отбор показателей, претендующих на статус опережающих, остаются неизменными по сравнению с методологией построения сводного индекса опережающих показателей, используемого в данной работе. Однако, при статистической обработке рядов используемые подходы были несколько видоизменены.

Во-первых, линеаризация данных не проводилась, поскольку попытка учета практически любого типа выбросов приводит к тому, что резкое изменение экономических показателей в период кризиса 2008-2009 гг. (как шок в виде сдвига уровня, так и в виде изменения угла наклона тренда) интерпретируется как выброс. В результате, статистическая процедура приводит к сглаживанию рядов и, соответственно, существенному пересмотру их значений именно в период кризиса (значения в другие периоды практически не изменяются вследствие процедуры линеаризации). Вместе с тем, шоковые изменения в период кризиса по их экономическому содержанию вряд ли можно рассматривать в качестве статистических выбросов, поскольку эти шоки можно объяснить экономическими (а не случайными) факторами.

Во-вторых, в данной работе при проведении двойной фильтрации посредством фильтра Ходрика-Прескотта было принято решение об увеличении длины учитываемого длинного цикла до 10 лет (120 месяцев). Обоснованием такого решения является существенное изменение темпов роста долгосрочного тренда в последние периоды в случае рассмотрения пятилетнего цикла (60 месяцев) по аналогии с Крук, Коршун (2010). С одной стороны такую тенденцию можно трактовать как шоковое изменение темпов роста потенциального выпуска в Беларуси вследствие глобального кризиса (Крук (2010)). Однако с точки зрения построения индекса опережающих показателей такая динамика может быть интерпретирована как недоучет более долгосрочной циклической динамики. К содержательным изменениям в экономической интерпретации изменение продолжительности рассматриваемого цикла может привести в случае если базовому ряду (ВВП) одновременно присущи два существенно различ-

ных цикла – среднесрочный (5 лет) и долгосрочный (10 лет). Однако разложения ряда ВВП на тренд и среднесрочный цикл (5 лет, Cycle 1) и на тренд и долгосрочный цикл (10 лет, Cycle 2), свидетельствует о том, что по экономическому содержанию (направленности и периодизации циклической динамики) эти два цикла совпадают и лишь несколько отличаются в амплитуде (см. рис. 2).

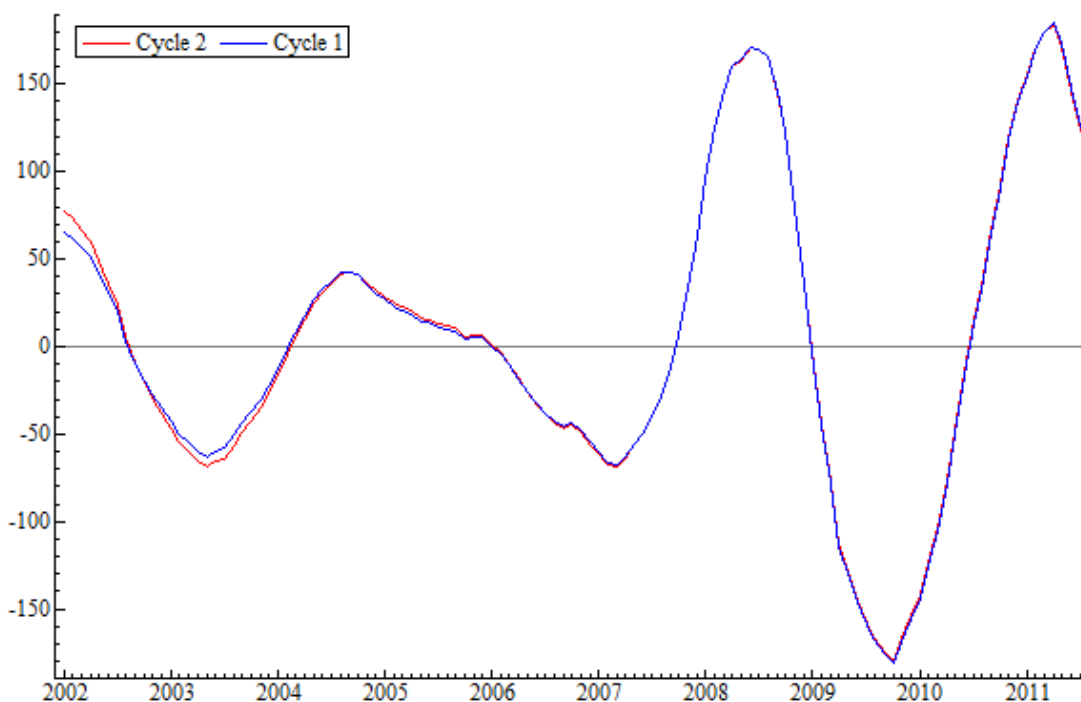


Рис. 2. Долгосрочный (10 лет) и среднесрочный (5 лет) цикл белорусского ВВП

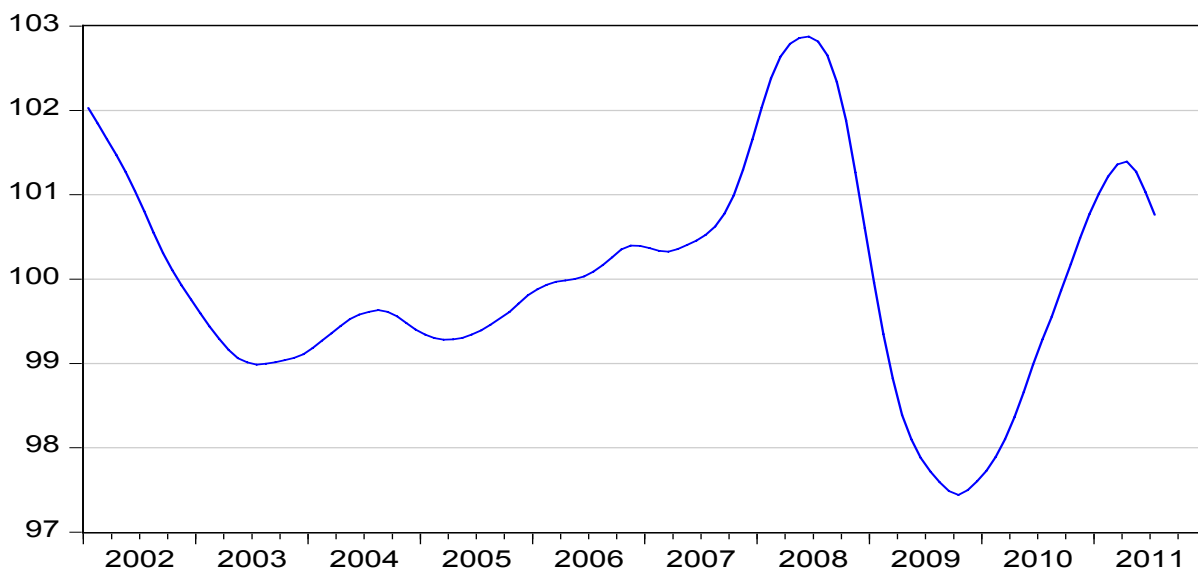


Рис. 3. Циклическая составляющая ВВП

Последнее означает лишь то, что в более продолжительном цикле в меньшей мере учтены краткосрочные колебания (что и позволяет избежать резкого изменения в темпах прироста долгосрочного тренда), однако по экономическому содержанию мы имеем дело с одним и тем же циклическим процессом (то есть посылка о том, что в динамике белорусского ВВП одновременно заключен среднесрочный цикл и отличный от него более долгосрочный не подтвер-

ждается). Таким образом, изменение статистических подходов к обработке рядов данных не приводит к существенным изменениям в экономической интерпретации результатов.

Вместе с тем, указанные новшества в статистической обработке данных обуславливают некоторые изменения в периодизации экономического цикла в Беларуси. В работе Крук, Коршун (2010) периодизация экономического цикла выглядела следующим образом: май 2003 г. – дно, август 2004 г. – пик, май 2005 г. – дно, декабрь 2005 г. – пик, август 2007 г. – дно, август 2008 г. – пик, октябрь 2009 г. – дно. В модифицированном подходе периодизация циклической динамики трансформируется в: июль 2003 – дно, август 2004 – пик, март 2005 – дно, июнь 2008 – пик, октябрь 2009 – дно, апрель 2011 – пик. Визуально циклическая составляющая ВВП представлена на рис.3.

Отбор показателей для сводного индекса опережающих индикаторов осуществлялся с учетом результатов работы (Крук, Коршун (2010)). В этой работе в качестве «претендентов» на статус опережающих показателей были определены следующие (см. Табл.1).

Таблица 1

**Переменные, выбранные для исследования на наличие опережающего воздействия**

| № п/п | Название переменной   | Обозначение | Группа опережающего воздействия | Источник данных                        | Доступный период выборки |
|-------|---|-------------|---------------------------------|--|--------------------------|
| 1     | Депозиты до востребования юридических лиц в иностранной валюте  | ddfcle      | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 2     | Депозиты до востребования в иностранной валюте                  | ddfct       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 3     | Депозиты до востребования юридических лиц                       | ddlet       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 4     | Депозиты до востребования юридических лиц в национальной валюте | ddncle      | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 5     | Депозиты до востребования в национальной валюте                 | ddnct       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 6     | Депозиты в иностранной валюте                                   | dfct        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 7     | Уровень долларизации депозитов                                  | doll        | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 8     | Срочные депозиты физических лиц в иностранной валюте            | tdfch       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 9     | Срочные депозиты в иностранной валюте                           | tdfct       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 10    | Срочные депозиты физических лиц в национальной валюте           | tdnch       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 11    | Срочные депозиты в национальной валюте                          | tdnct       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 12    | Ожидаемый спрос, компонента индекса бизнес-климата НББ          | ed          | 3                               | Национальный банк                      | 2006–2010                |
| 13    | Ожидаемый выпуск, компонента индекса бизнес-климата НББ         | eo          | 3                               | Национальный банк                      | 2006–2010                |
| 14    | Валютная выручка от экспорта товаров                            | erc         | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 15    | Валютная выручка от экспорта товаров в Россию                   | ercr        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 16    | Валютная выручка из России                                      | err         | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 17    | Валютная выручка, всего   | ert         | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 18    | Покупка иностранной валюты юридическими лицами - резидентами    | hcple       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 19    | Покупка иностранной валюты юридическими лицами - нерезидентами  | hcnr        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 20    | Индекс бизнес-климата Национального банка                       | ibc         | 3                               | Национальный банк                      | 2006–2010                |
| 21    | Номинальная межбанковская процентная ставка                     | iir         | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 22    | Международные резервные активы                                  | ir          | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 23    | Предоставленные кредиты банков \                                | lgft        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 24    | Предоставленные долгосрочные кредиты банков                     | ltlgt       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 25    | Требования банков к физическим лицам по долгосрочным кредитам   | ltloh       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 26    | Требования банков по долгосрочным кредитам                      | ltlot       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 27    | Денежный агрегат M0   | m0          | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 28    | Денежный агрегат M1   | m1          | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 29    | Денежный агрегат M2   | m2          | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |

| № п/п | Название переменной  | Обозначение | Группа опережающего воздействия | Источник данных                        | Доступный период выборки |
|-------|--|-------------|---------------------------------|--|--------------------------|
| 30    | Денежный агрегат М3  | m3          | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 31    | Номинальный процентный спрэд (разность между ставками по кредитам и депозитам)                     | nirs        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 32    | Депозиты до востребования юридических лиц в национальной валюте в реальном выражении               | rddncl      | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 33    | Депозиты в иностранной валюте в реальном выражении   | rdfct       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 34    | Реальная межбанковская процентная ставка   | riir        | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 35    | Реальный процентный спрэд (разность между ставками по кредитам и депозитам)                        | riirs       | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 36    | Денежный агрегат М0, в реальном выражении  | rm0         | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 37    | Денежный агрегат М1, в реальном выражении  | rm1         | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 38    | Денежный агрегат М2, в реальном выражении  | rm2         | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 39    | Денежный агрегат М3, в реальном выражении  | rm3         | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 40    | Срочные депозиты в национальной валюте, в реальном выражении                                       | rtdnct      | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 41    | Предоставленные краткосрочные кредиты банков, всего  | stlgf       | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 42    | Предоставленные частному сектору краткосрочные кредиты банков                                      | stlgpsf     | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 43    | Покупка иностранной валюты физическими лицами  | hcph        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 44    | Покупка иностранной валюты, всего  | hcpt        | 4                               | Национальный банк                      | 2002–2010                |
| 45    | Международные резервные активы без учета кредитов МВФ  | irwimf      | 4                               | Национальный банк, собственные расчеты | 2002–2010                |
| 46    | Кредиторская задолженность   | ap          | 2                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 47    | Просроченная кредиторская задолженность  | apo         | 2                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 48    | Розничный товароборот  | ct          | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 49    | Объем грузоперевозок автомобильным транспортом   | cta         | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 50    | Грузооборот автомобильного транспорта  | ctoa        | 1                               | Белстат                                | 2006-2010                |
| 51    | Грузооборот, всего   | ctog        | 1                               | Белстат                                | 2006-2010                |
| 52    | Грузооборот железнодорожного транспорта  | ctor        | 1                               | Белстат                                | 2006-2010                |
| 53    | Объем грузоперевозок железнодорожным транспортом   | ctr         | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 54    | Объем грузоперевозок, всего  | ctt         | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 55    | Дебиторская задолженность  | dr          | 2                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 56    | Просроченная дебиторская задолженность   | dro         | 2                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 57    | Розничный товароборот продовольственных товаров  | fct         | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 58    | Ввод в эксплуатацию жилья  | hc          | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 59    | Количество часов, в среднем отработанных одним работником  | hwa         | 2                               | Белстат                                | 2004m1–2009m12           |
| 60    | Объем запасов готовой продукции промышленных предприятий, % от среднемесячного объема производства | ifp         | 2                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 61    | Розничный товароборот непродовольственных товаров  | nfct        | 1                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 62    | Чистая прибыль   | np          | 2                               | Белстат                                | 2002–2010                |
| 63    | Количество принятых новых работников   | nwe         | 2                               | Белстат                                | 2004m10–2009m12          |
| 64    | Количество созданных новых рабочих мест  | nwp         | 2                               | Белстат                                | 2004m10–2009m12          |
| 65    | Приобретение строительных материалов в розничном товарообороте                                     | pbm         | 1                               | Белстат                                | 2005–2010                |

| № п/п | Название переменной  | Обозначение | Группа опережающего воздействия | Источник данных                       | Доступный период выборки |
|-------|--|-------------|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| 66    | Приобретение бензина в розничном товарообороте                           | pf          | 1                               | Белстат                               | 2005–2010                |
| 67    | Кредиторская задолженность, в реальном выражении                         | rap         | 2                               | Белстат                               | 2002–2010                |
| 68    | Просроченная кредиторская задолженность, в реальном выражении            | rapo        | 2                               | Белстат                               | 2002–2010                |
| 69    | Розничный товарооборот, в реальном выражении                             | rct         | 1                               | Белстат                               | 2002–2010                |
| 70    | Дебиторская задолженность, в реальном выражении                          | rdr         | 2                               | Белстат                               | 2002–2010                |
| 71    | Просроченная дебиторская задолженность, в реальном выражении             | rdro        | 2                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 72    | Розничный товарооборот продовольственных товаров, в реальном выражении   | rfct        | 1                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 73    | Розничный товарооборот непродовольственных товаров, в реальном выражении | rnfct       | 1                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 74    | Чистая прибыль, в реальном выражении                                     | rnp         | 2                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 75    | Прибыль от реализации  | rp          | 2                               | Белстат                               | 2002–2010                |
| 76    | Выручка от реализации  | rr          | 2                               | Белстат                               | 2002–2010                |
| 77    | Прибыль от реализации, в реальном выражении                              | rpr         | 2                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 78    | Выручка от реализации, в реальном выражении                              | rrr         | 2                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 79    | Доля продовольственных товаров в розничном товарообороте                 | sfct        | 2                               | Белстат, собственные расчеты          | 2002–2010                |
| 80    | Количество уволенных работников  | wd          | 2                               | Белстат                               | 2004m10–2009m12          |
| 81    | Потери рабочего времени в среднем на одного работника                    | whmpe       | 2                               | Белстат                               | 2004m10–2009m12          |
| 82    | Потери рабочего времени, всего   | whmt        | 2                               | Белстат                               | 2004m10–2009m12          |
| 83    | Индекс РТС, среднемесячное значение                                      | rts         | 3                               | Высшая школа экономики, Россия        | 2002–2010                |
| 84    | Среднемесячная цена нефти Urals  | uap         | 3                               | Energy Information Administration, US | 2002–2010                |

Большинство показателей, которые не были отобраны для использования в ходе предыдущего исследования, в данной работе заново не тестировались, так как получение значительно более хороших результатов в данном случае маловероятно. Для тестирования отбирались лишь те показатели, которые на предварительном этапе (Крук, Коршун (2010)) демонстрировали какие-либо прогностические характеристики в циклической составляющей.

В рамках предыдущего исследования в индекс были включены показатели с некоторым запасом, так как характеристики некоторых из них были не идеальны и их выбор был результатом теоретических соображений. В рамках данного исследования был использован более консервативный подход, нацеленный на максимизацию величины опережающего лага сводного индекса опережающих показателей.

Таблица 2

**Тестирование на наличие опережающих свойств посредством кросскорреляционной функции\***

| № п/п | Переменная | Опережающий лаг, месяцев** | Коэффициент корреляции с соответствующим лагом*** | № п/п | Переменная | Опережающий лаг, месяцев* | Коэффициент корреляции с соответствующим лагом** |
|-------|------------|----------------------------|---|-------|------------|---------------------------|--|
| 1     | apo        | 3                          | -0.86   | 24    | m1         | 0                         |  |
| 2     | cta        | 9                          | 0.42  | 25    | m2         | 0                         |  |
| 3     | ctav       | 5                          | 0.83  | 26    | mb         | 0                         |  |

| № п/п | Переменная   | Опережающий лаг, месяцев** | Коэффициент корреляции с соответствующим лагом*** | № п/п | Переменная   | Опережающий лаг, месяцев* | Коэффициент корреляции с соответствующим лагом** |
|-------|--------------|----------------------------|---|-------|--------------|---------------------------|--|
| 4     | <b>ctog</b>  | <b>4</b>                   | <b>0.88</b>                                       | 27    | nfa          | 3                         | 0.32   |
| 5     | ctr          | 5                          | 0.30  | 28    | nfawb        | 0                         |  |
| 6     | <b>ctt</b>   | <b>7</b>                   | <b>0.50</b>                                       | 29    | nfawbg       | 0                         |  |
| 7     | ddncle       | 0                          |   | 30    | nfawg        | 0                         |  |
| 8     | erc          | 0                          |   | 31    | <b>nwp</b>   | <b>3</b>                  | <b>0.63</b>                                      |
| 9     | <b>ercr</b>  | <b>3</b>                   | <b>0.79</b>                                       | 32    | <b>pbm</b>   | <b>5</b>                  | <b>0.63</b>                                      |
| 10    | ert          | 0                          |   | 33    | riir         | 0                         |  |
| 11    | <b>hcple</b> | <b>1</b>                   | <b>0.72</b>                                       | 34    | <b>rlgft</b> | <b>3</b>                  | <b>0.62</b>                                      |
| 12    | hcph         | 0                          |   | 35    | rm0          | 0                         |  |
| 13    | hcpnr        | 6                          | 0.16  | 36    | rm1          | 0                         |  |
| 14    | <b>hcpt</b>  | <b>1</b>                   | <b>0.65</b>                                       | 37    | rm2          | 0                         |  |
| 15    | <b>ibc</b>   | <b>4</b>                   | <b>0.89</b>                                       | 38    | rmb          | 0                         |  |
| 16    | <b>ifp</b>   | <b>3</b>                   | <b>-0.77</b>                                      | 39    | rnp          | 0                         |  |
| 17    | iir          | 7                          | -0.20   | 40    | rstlgf       | 2                         | 0.18   |
| 18    | ir           | 4                          | 0.27  | 41    | rstlgpsf     | 2                         | 0.44   |
| 19    | irwb         | 0                          |   | 42    | <b>rts</b>   | <b>5</b>                  | <b>0.83</b>                                      |
| 20    | irwbg        | 0                          |   | 43    | stlgf        | 0                         |  |
| 21    | irwg         | 0                          |   | 44    | stlgpsf      | 1                         | 0.43   |
| 22    | <b>lgft</b>  | <b>1</b>                   | <b>0.46</b>                                       | 45    | tdnct        | 0                         |  |
| 23    | m0           | 0                          |   | 46    | <b>uap</b>   | <b>2</b>                  | <b>0.79</b>                                      |

\* описание большинства переменных находится в работе (Крук, Коршун (2010)). По остальным переменным: ctav – индекс грузооборота и грузоперевозок (их усредненная циклическая динамика), irwb - разница между ir и депозитами банков в НББ в иностранной валюте, irwbg – разница между irwb и депозитами правительства в НББ в иностранной валюте, irwg – разница между ir и депозитами правительства в НББ в иностранной валюте, mb – денежная база, nfa – чистые иностранные активы НББ, переменные nfawb, nfawbg, nfawg формируются аналогично irwb, irwbg, irwg, rlgft – предоставленные кредиты банков в реальном выражении, rmb – денежная база в реальном выражении, rstlgf – предоставленные краткосрочные кредиты банков в реальном выражении, rstlgpsf – предоставленные частному сектору краткосрочные кредиты банков в реальном выражении.

\*\* указывается длина лага, при котором достигается максимальный коэффициент корреляции. Для всех переменных, у которых отсутствуют опережающие характеристики (одновременность, запаздывание относительно экономического цикла), указывается лаг 0.

\*\*\* указывается максимальный коэффициент корреляции, который достигается при указанном лаге. Этот столбец заполняется только для переменных, демонстрирующих опережающее воздействие. Если коэффициент корреляции указан со знаком минус, то предполагаются контрциклические опережающие свойства ряда. Показатели, которые используются для следующей стадии отбора, выделены жирным шрифтом.

Источник: собственные расчеты.

Результаты тестирования нового блока переменных (состоящего из переменных, отобранных в предыдущем исследовании, а также некоторых других переменных) на наличие опережающих свойств относительно динамики цикла ВВП с помощью кросскорреляционной функции представлены в табл. 2.

Результаты тестирования показывают, что некоторые переменные на расширенной выборке уже не оказывают опережающего воздействия на цикл ВВП и не могут использоваться в индексе опережающих показателей. Это переменные ddncle, ert, riir, tdnct. Отсутствие опережающего воздействия переменных ddncle и tdnct объясняется тем, что на меньшей выборке они имели опережающее воздействие длиной только в один лаг. С расширением выборки степень их опережающего воздействия могла как несколько вырасти, так и снизиться. В итоге она снизилась, т.е. исчезла совсем. В то же время исключение этих переменных из индекса приводит и к преимуществам, так как увеличивается опережающее воздействие сводного индекса. Переменная riir на меньшей выборке имела сильный опережающий эффект, однако коэффициент корреляции ее цикла с циклом ВВП составлял всего -0.51, поэтому возможность ее исключения из индекса после расширения выборки была вполне вероятной. Для того чтобы попытаться восполнить исключение переменной riir, была заново протестирована переменная iir (номинальная межбанковская процентная ставка), однако максимальный коэффициент корреляции ее цикла с циклом ВВП остается достаточно низким, поэтому эту пе-

ременную включать в индекс также нельзя. Переменная *ert*, напротив, имела и неплохой опережающий эффект и высокую корреляцию с циклом ВВП, поэтому исчезновение ее опережающего воздействия на расширенной выборке является довольно неожиданным. Такой результат можно объяснить тем, что в период, который охватывают новые данные, в Беларуси осуществлялось агрессивное стимулирование роста ВВП за счет внутреннего спроса, что могло приводить к уменьшению масштаба положительного влияния роста валютной выручки на будущий рост ВВП. Относительно других переменных основные отличия полученных результатов от результатов предыдущего исследования следующие. У переменных *ctog*, *ibc*, *uap* снизился лаг опережающего воздействия, а коэффициент корреляции их цикла с циклом ВВП изменился незначительно. У переменной *hcpt*, наоборот, степень опережающего воздействия не изменилась, но сила связи ее цикла с циклом ВВП существенно уменьшилась. У переменных *ifp*, *rts* снизился лаг опережающего воздействия, но корреляция их цикла с циклом ВВП увеличилась. Наконец, у переменных *lgft*, *nwp*<sup>11</sup> и *pbm* снизился как лаг опережающего воздействия, так и коэффициент корреляции, причем использование переменной *lgft* теперь неоднозначно. Из-за снижения коэффициента корреляции у переменной *hcpt* и низкого лага ее опережающего воздействия были заново протестированы также переменные *hcph*, *hcple*, *hcpr*. В результате были получены немного более хорошие результаты для переменной *hcple*. Не подходящей для использования стала переменная *irwimf*, поэтому были также протестированы различные варианты переменных, отражающих объем международных резервных активов и чистых иностранных активов НББ. В итоге переменные, которые были отобраны для дальнейшего анализа, выделены в табл. 3 жирным шрифтом.

Таблица 3

**Соответствие структуры цикла переменных и базового ряда**

| № п/п | Переменная                 | Количество не-предсказанных поворотных точек | Количество ложных предсказаний о поворотных точках | № п/п | Переменная                        | Количество не-предсказанных поворотных точек | Количество ложных предсказаний о поворотных точках |
|-------|----------------------------|--|--|-------|-----------------------------------|--|--|
| 1     | <i>apoin</i> <sup>12</sup> | 3  | 5  | 9     | <b><i>ifpin</i></b> <sup>13</sup> | <b>1</b>                                     | <b>2</b>   |
| 2     | <b><i>ctav</i></b>         | <b>0</b>                                     | <b>0</b>   | 10    | <i>lgft</i>                       | 2  | 2  |
| 3     | <i>ctog</i>                | 0  | 0  | 11    | <b><i>nwp</i></b>                 | <b>0</b>                                     | <b>0</b>   |
| 4     | <i>ctt</i>                 | 0  | 2  | 12    | <b><i>pbm</i></b>                 | <b>0</b>                                     | <b>1</b>   |
| 5     | <i>ercr</i>                | 2  | 2  | 13    | <b><i>rlgft</i></b>               | <b>1</b>                                     | <b>4</b>   |
| 6     | <i>hcple</i>               | 2  | 2  | 14    | <b><i>rts</i></b>                 | <b>1</b>                                     | <b>2</b>   |
| 7     | <i>hcpt</i>                | 0  | 1  | 15    | <b><i>uap</i></b>                 | <b>1</b>                                     | <b>3</b>   |
| 8     | <b><i>ibc</i></b>          | <b>0</b>                                     | <b>0</b>   |       |                                   |  |  |

*Примечание.* В ряде случаев ложные поворотные точки – это запаздывающие поворотные точки, например, у переменной *apoin* 5 ложных поворотных точек и 3 из 5 – запаздывающие.

*Источник:* собственные расчеты.

Далее осуществлялся анализ поворотных точек циклов переменных на их соответствие поворотным точкам цикла ВВП. Выделение поворотных точек проводилось с учетом того, что длина фазы цикла должна составлять не менее 5 месяцев, а длина цикла – не менее 15 месяцев. Возможные поворотные точки, находящиеся в пределах первых или последних 6 месяцев ряда, не учитывались. При несоответствии длины фазы цикла или длины цикла вышеназванным условиям выделение поворотных точек осуществлялось в результате сравнения ближайших потенциальных поворотных точек и выбора более явной из них, т.е. более глубокого дна или более высокого пика. В ходе анализа соответствия поворотных точек поворотным точкам цикла ВВП неудачным предсказанием считалась только запаздывающая

<sup>11</sup> Статистика по количеству принятых работников на новые рабочие места за 2010 год была доступна только на ежеквартальной основе. Данные за месяц рассчитывались как среднее значение за квартал.

<sup>12</sup> Инвертированная *aro*.

<sup>13</sup> Инвертированная *ifp*.



поворотная точка, а на длину лага опережающего воздействия ограничения не делались, причем удачным предсказанием считалась и точка не являющаяся поворотной по причине малой длины фазы цикла или длины цикла (однако не требовалось предсказывание подобных точек цикла ВВП). В то же время при анализе ложных поворотных точек подобные точки учитывались только в цикле ВВП.

В результате в индекс опережающих показателей были включены 8 переменных, выделенных в табл. 3 жирным шрифтом. Его опережающее воздействие составляет 4 лага, а коэффициент корреляции с циклом ВВП – 0.95. Индекс предсказал все поворотные точки в цикле ВВП и не сделал ни одного ложного предсказания (см. рис. 4).

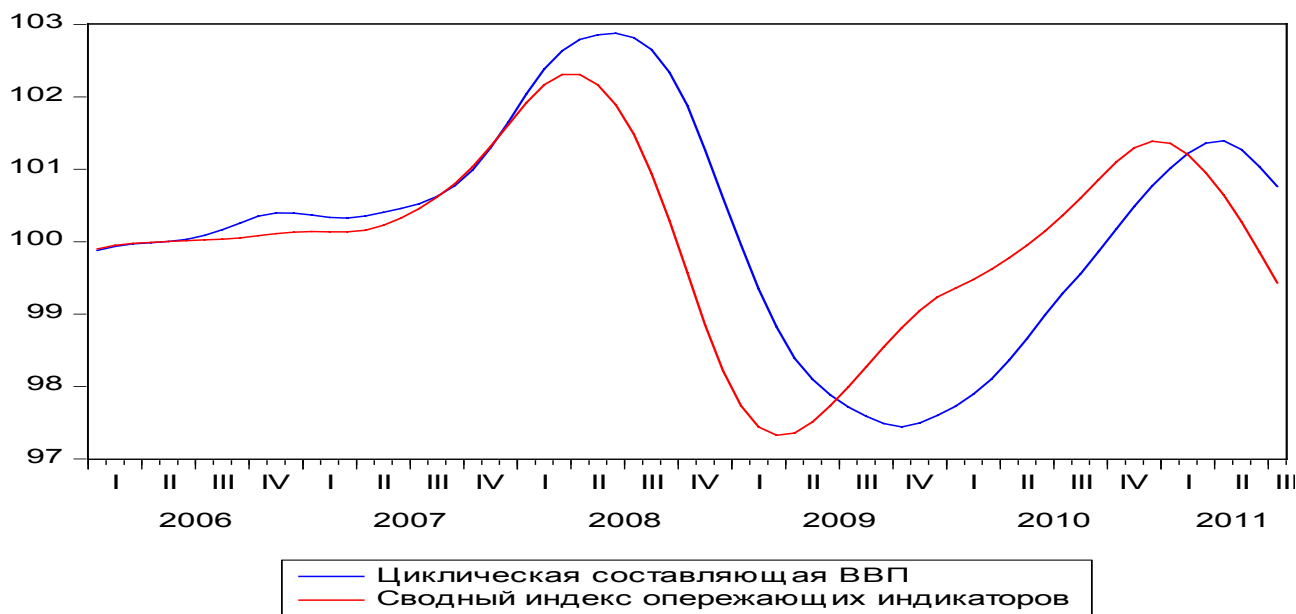


Рис. 4. Циклическая составляющая ВВП и сводный индекс опережающих показателей

## ЛИТЕРАТУРА

Крук Д., Точицкая И., Шиманович Г. (2009). Влияние глобального экономического кризиса на экономику Беларуси, Исследовательский центр ИПМ, *Рабочий материал* <http://www.research.by/pdf/wp2009r03.pdf>.

Крук Д., Коршун А. (2010). Экономический цикл и опережающие индикаторы: методологические подходы и возможности использования в Беларуси, *Рабочий материал Исследовательского центра ИПМ WP/10/05*.

Министерство Статистики и анализа (2006). Методика по ежемесячной оценке валового внутреннего продукта, *Приказ №85 от 29.03.2006*.

Стырин К., Потапова В. (2009). *Опережающий индикатор ВВП Рен-Кап-РЭШ*, Российская Экономическая Школа.

Boschan, C., Ebanks, W. (1978). The Phase Average Trend: A New Way of Measuring Economic Growth, *Proceedings of the Business and Economic Statistics Section. American Statistical Association*, Washington D.C.

Bry, G., Boschan, C. (1971) *Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs*, NBER, *Technical Paper 20*.

Conference Board (2001). *Business Cycle Indicators Handbook*, The Conference Board.

Cristiano, L., Fitzgerald, T. (1999). The Band Pass Filter, NBER, *Working Paper No. W7257*.

Frumkin, N. (2006), *Guide to Economic Indicators*, 4th Edition, *M.E.Sharpe Armonk, New York*.

Gomez, V., Maravall, A. (1997). Programs TRAMO and SEATS, *Instructions for users*.

Gomez, V., Maravall, A. (1998). Guide for Using Programs TRAMO and SEATS, *Working paper*.

Harding, D., Paga, A. (2003). A Comparison of Two Business Cycle Dating Methods, *Journal of Economic Dynamics and Control*, V-27(9), pp. 1681-1690.

Hodrick, R., Prescott, E. (1997). Postwar U.S. Business Cycles: an Empirical Investigation, *Journal of Money and Banking*, V-29(1), pp. 1-16.

Maravall, A., Del Rio, A. (2001). Time Aggregation and the Hodrick-Prescott Filter, *Banco de Espana Working Paper Series*, 2001(08).

Moore, G., Zarnowitz, V. (1986). The Development and Role of the National Bureau of Economic Research's Business Cycle Chronologies, NBER, *The American Business Cycle: Continuity and Change*, pp.735-780.

Nilsson, R. (1987). OECD Leading Indicators, OECD, *OECD Economic Studies No.9*.

Nilsson, R., Guidetti, E. (2008). Predicting the Business Cycle. How good are early estimates of OECD Composite Leading Indicators?, OECD, *Statistical Brief, No.14*.

Nilsson, R., Gyomai, G. (2008). Cycle Extraction. A comparison of the Phase-Average Trend method, the Hodrick-Prescott and Christiano-Fitzgerald filters, OECD, Working Paper.

OECD (1997). Cyclical Indicators and Business Tendency surveys, OECD, *OECD/GD (97) 58, General Distribution*.

OECD (2002). An Update Of The OECD Composite Leading Indicators, OECD, *Short-Term Economic Statistics Division Statistics Directorate/OECD*.

OECD (2008). OECD System of Composite Leading Indicators, OECD, *Methodology Guideline*.

OECD (2008b). Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide, OECD.

OECD (2009). Interpreting OECD Composite Leading Indicators (CLIs), OECD.

Smirnov, S. (2006). A New System of Cyclical Indicators for Russia, *Proceeding of 28<sup>th</sup> CI-RET Conference, Rome*.