



# МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ

УДК 338.1  
JEL C43; E32

## КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ?\*

**ФРЕНКЕЛЬ АЛЕКСАНДР АДОЛЬФОВИЧ,**

*доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики РАН, Москва, Россия  
ie\_901@ineson.ru*

**СЕРГИЕНКО ЯКОВ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ,**

*доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт экономики РАН, Москва, Россия  
yaserg77@mail.ru*

**ВОЛКОВА НАТАЛИЯ НИКОЛАЕВНА,**

*кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Институт экономики РАН, Москва, Россия  
lituk.n@gmail.com*

**МАТВЕЕВА ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА,**

*старший математик, Институт экономики РАН, Москва, Россия  
o\_rom@mail.ru*

### АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы построения интегральных индексов, позволяющих оценить общее состояние экономики. Предложена методика расчета трех индексов: лидирующего, синхронного и запаздывающего, но наибольшее внимание уделено лидирующему индексу, который позволяет определить поворотные точки в динамике экономики. Рассчитаны все три индекса для экономики России на временном промежутке 1999–2015 гг., сделан прогноз на апрель 2016 г., при этом ошибка прогноза составила 2,3%. Анализ результатов позволяет сделать выводы, что значение опережающего лага уменьшилось по сравнению с предыдущими периодами, и это свидетельствует об увеличении скорости изменений в динамике промышленного производства. Кроме того, разница в лагах опережения (4 месяца) и запаздывания (6 месяцев) соответственно лидирующего и запаздывающего индексов относительно темпов изменения промышленного производства отражает особенности структуры российской экономики, в которой доминирует сырьевой экспортоориентированный сектор. При этом проблема соизмерения частных показателей, имеющих различный экономический смысл и единицы измерения, при расчете агрегированного показателя решается с помощью значительной корректировки каждого показателя.

**Ключевые слова:** экономика; динамика; интегральный индекс; статистический анализ; макроэкономический показатель; методология; темп роста; временные ряды; опережающий индикатор; прогнозирование; эконометрические модели; весовые коэффициенты.

\* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), проект № 15-02-00195.

# TRYING TO DETERMINE THE DEVELOPMENT TRENDS OF THE RUSSIAN ECONOMY\*

## **FRENKEL A.A.**

*ScD (Economics), full professor, senior researcher at the Institute of Economics, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
ie\_901@inecon.ru*

## **SERGIENKO Ya.V.**

*ScD (Economics), full professor, leading researcher at the Institute of Economics, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
yaserg77@mail.ru*

## **VOLKOVA N.N.**

*PhD (Economics), leading researcher at the Institute of Economics, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
lituk.n@gmail.com*

## **MATVEEVA O.N.**

*Senior mathematician at the Institute of Economics, the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
o\_rom@mail.ru*

### ABSTRACT

The paper deals with the development of integral indices to assess the overall state of the economy. A method of calculating three indices is described: leading, synchronous and lagging with the focus on the leading index that detects turning points in the dynamics of the economy. All the three indices are calculated for the Russian economy as of 1999–2015; the forecast for April 2016 was made with the prediction error of 2.3%. The analysis of the results leads to the conclusion that the value of the lead lag has decreased compared with the previous periods and this is an evidence of the increased rate of changes in the industrial production dynamics. Moreover, the difference between the lead (4 months) and lag (6 months) of the leading and lagging indices, respectively, relative to the rate of change in the industrial production reflects the specifics of the structure of the Russian economy which is dominated by the export-oriented raw materials sector. In the calculation of an aggregate index, the problem of comparing partial indices having different economic meaning and measurement units is solved by significant adjustment of each index.

**Keywords:** economy; dynamics; integral index; statistical analysis; macroeconomic index; methodology; growth rate; time series; leading index; forecasting; econometric models; weighting factors.

**В** современных условиях растет значимость принятия качественных управленческих решений, которые должны быть сделаны на основании критерия, оценивающего общее состояние экономики. Однако следует иметь в виду, что многообразие социально-экономических задач обуславливает существование множества неоднородных частных показателей, описывающих экономические процессы, развивающиеся в разных направлениях и имеющие

неодинаковую значимость. Более цельную картину можно составить на основе интегрального показателя, дающего возможность с наименьшими потерями информации привести несравнимые пространственные и временные данные к сопоставимому виду. В качестве такого критерия часто предлагают использовать динамику ВВП, полагая, что с ухудшением экономической конъюнктуры ВВП будет падать, а с улучшением — расти.

\* The study was carried out with the support of the Russian Foundation for Humanities (RFH), project No. 15-02-00195.

Однако не все так просто. Например, как определить, куда идет экономика, вверх или вниз, если промышленное производство растет, но продажи падают, при этом прирост производства ведет к росту запасов нереализованной продукции? Или же кризис может поразить сначала денежно-кредитную сферу и выразиться в росте процентных ставок и падении курсов акций, которое будет происходить в течение длительного времени на фоне роста объема производства... Либо при увеличении производства прибыль предприятий может падать, а это чаще всего свидетельствует о том, что экономика уже входит в кризис и объем выпуска продукции вскоре начнет снижаться.

Таким образом, на практике приходится сталкиваться с пестрой картиной динамики отдельных показателей, изменяющихся в разных направлениях и с различной скоростью. Это препятствует получению однозначного вывода, в какой период (момент) времени наблюдается наиболее высокий уровень изучаемого экономического процесса, и заставляет искать обобщающий, синтетический измеритель, который бы показывал, куда в данный момент движется экономика. Индекс хозяйственной конъюнктуры особенно нужен для прогноза ее динамики, поскольку наиболее сложно предсказать поворотные точки цикла, т.е. момент перехода экономики от бума к кризису и наоборот. Единственная более или менее результативная техника прогноза поворотных точек — отслеживание движения лидирующих экономических показателей, или иначе — показателей, предсказывающих изменение хозяйственной конъюнктуры.

Необходимость применения агрегированного показателя, который был назван *Index-Numbers*, для оценки общего состояния экономики отмечалась еще в конце XIX — начале XX в. Первые попытки его построения относятся к концу XIX в., когда Нейманн Шпалларт в 1887 г. создал индекс, описывающий экономическое состояние ряда стран. Подобными исследованиями занимались Де Фовиль, Жюлен, Персонс и др. В России можно отметить только работы Н.С. Четверикова и С.А. Первушина [1]. Каждый из исследователей применял собственную систему показателей и методику расчета агрегированного индекса. Незавершенность методологии построения привела к тому, что первый подобный показатель в России был построен в Конъюнктурном инсти-

туте при Наркомате финансов только в 1923 г. Группой ведущих специалистов (Н.Д. Кондратьев, А.Л. Вайнштейн, М.В. Игнатъев, С.А. Первушин, Н.С. Четвериков и др.) были построены два агрегированных показателя: *единый показатель конъюнктуры народного хозяйства* и *групповой индекс*, отражавший состояние государственного хозяйства [2]. В конце 1920-х годов расчет индексов прекратился, а сам Конъюнктурный институт был закрыт.

Приблизительно в одно время с учеными Конъюнктурного института проф. Гарвардского университета У. Персонс сконструировал агрегированный показатель экономического состояния для экономики США. Он был назван «гарвардский барометр» [3]. После выхода из великой депрессии в 1937 г. в США по заказу министра финансов в Национальном бюро экономических исследований (НБЭИ) Уильямом Митчелом и Артуром Бэрнсом (в последующем — председателем Федеральной резервной системы) был предложен индекс, который позволял прогнозировать наступление кризисов и носил опережающий характер. С 1960 г. начались ежемесячные публикации соответствующих показателей, а в 1980-е годы к расчету опережающих индикаторов приступил Статистический департамент Организации экономического сотрудничества (ОЭСР), и в 1990-е годы были построены опережающие индексы для Турции, Кореи, Польши, Венгрии.

Список лидирующих показателей постоянно обновлялся и сейчас включает такие как средняя продолжительность рабочей недели в обрабатывающей промышленности для производственных рабочих; средненедельные заявки на выплату пособий по безработице; число новых разрешений на строительство частных домов; изменение портфеля заказов в отраслях обрабатывающей промышленности, производящих предметы длительного пользования, в постоянных ценах; изменение цен на сырье и полуфабрикаты; индекс курсов 500 акций *Standard & Poor's*; денежный агрегат М2 в постоянных ценах и др. Подробно история расчетов интегральных циклических индексов изложена в [4].

В России такие расчеты проводились лишь в экспериментальном порядке в качестве единичных исследовательских проектов. В период планового хозяйства о циклах не могло быть и речи (только поступательная динамика). В период пере-

стройки начался многолетний спад производства, где выделять поворотные точки не имело смысла. И только с конца 1990-х годов, когда российская экономика стала развиваться по рыночным законам, появилась относительно долгосрочная динамика, позволяющая выявлять отдельные фазы экономического развития, определять поворотные точки цикла.

Сейчас на постоянной основе опережающий индекс рассчитывается Институтом «Центр развития» НИУ ВШЭ, публикация которого осуществляется более или менее регулярно с подробным анализом сложившейся ситуации [5]. Однако построение системы индексов не определяет поворотных точек и не имеет четких прогностических свойств.

Нами предпринята попытка создания системы интегральных индексов на основе математико-статистических методов и разработана методика их использования в определении поворотных точек развития экономики, что позволяет определить ее тенденции.

Для построения интегрального показателя, характеризующего какое-либо социально-экономическое явление, использовались различные методы.

В частности, в НБЭИ используются *экспертные методы* на основе мнений экспертов Комитета по датировке деловых циклов. Экспертные методы предполагают прямые или косвенные экспертные оценки сравнительных значений интегрального показателя либо их параметров. Достоверность полученных результатов зависит от квалификации экспертов, привлеченных к анализу. К недостаткам данного метода можно отнести то, что оценки экспертов субъективны.

При использовании *априорных методов* предполагается, что вид интегрального показателя и его параметры выбираются исходя из теоретических представлений о сущности изучаемого экономического явления, характере взаимосвязи частных показателей, их значений для сопоставления экономических процессов. Здесь также присутствует значительный субъективный фактор при отборе показателей.

Более объективны *методы «распознавания образов»*, относящиеся к разнообразным методам многомерной классификации объектов. Их можно использовать для группировки частных показателей, из которых потом выделять в каждой группе

наиболее типичный показатель и рассматривать его как интегральную характеристику для соответствующей группы исходных показателей.

В настоящее время часто применяются *методы факторного и компонентного анализа*, которые дают неплохие результаты. Недостатки этих методов — появление в результате расчетов плохо интерпретируемых отрицательных весов при частных показателях, а также слабая корреляционная связь интегрального показателя с некоторыми из частных показателей.

В ОЭСР приняты формальные методы с использованием *эталонного индикатора*, которым является *индекс промышленного производства*.

Нами была предложена методика определения интегрального индекса на основе экономико-математических методов с учетом опыта ОЭСР. Для анализа экономической динамики в России построены три интегральных индекса.

1. **Интегральный лидирующий индекс** (динамика индекса предшествует изменениям экономической активности). Вместо термина «лидирующий индекс» часто используется термин «опережающий индекс».

2. **Интегральный совпадающий индекс** (динамика индекса совпадает с изменениями экономической активности).

3. **Интегральный запаздывающий индекс** (изменения индекса отстают от динамики экономической активности).

Понятно, что наибольший интерес с точки зрения предсказания дальнейшего развития экономики и определения ее тенденций вызывает лидирующий индекс, так как именно его динамика в силу определения дает возможность датировки поворотных точек при переходе от одной стадии развития к другой.

Каждый из индексов является интегральным показателем, включающим динамику составных его элементов, отражающим информацию, скрытую во множестве показателей, характеризующих соответственно лидирующую, совпадающую и запаздывающую динамику по сравнению с эталонным индикатором. В качестве последнего, как отмечалось ранее, берется индекс промышленного производства. Каждый элемент интегрального индекса входит в него с определенным весом. Основные принципы построения интегральных индексов изложены в нашей статье [6]. Напомним некоторые этапы их построения.

1. Выбор и оценка данных, в частности разработка системы частных показателей, характеризующих состояние изучаемого явления и определение способа их измерения.

2. Решение вопроса о соизмерении разноименных частных показателей, т.е. установление вида, в котором они будут входить в агрегированный показатель.

3. Обоснование формы выражения агрегированного показателя через частные.

4. Обоснование способа нахождения весов для взвешивания частных показателей при построении агрегированного.

5. Отдельно следует рассмотреть вопрос о выборе базы сравнения.

При решении этих вопросов требуется учитывать ряд обстоятельств, затрудняющих работу в данной области. К сожалению, отечественная статистика не столь совершенна, как западная. Часто некоторые необходимые показатели не рассчитываются вообще, например портфель заказов, а другие публикуются с большой задержкой, например показатель денежной массы; методика расчета ряда других подвергается периодическим изменениям, что сильно ограничивает круг возможных показателей.

Важная задача, требующая решения при построении агрегированных показателей, — соизмерение частных показателей, имеющих различные экономический смысл и единицы измерения. Агрегированный показатель по своей природе является синтезом относительных переменных, каждую из которых можно сравнивать либо с предшествующим ее значением, либо с некоторой нормой, построенной с учетом влияния имеющегося тренда и сезонности. Объединение этих данных приводит к тому, что экономическое явление рассматривается не как некоторая конкретная величина, а как сумма наблюдений над значениями некоторых индикаторов, объясняющих конкретные явления. И в своем первичном виде все эти значения делятся на явно несоизмеримые группы. Поэтому чисто технически приходится выводить средние из временных рядов, выраженных в относительных числах или в процентных отношениях от уровня. Такая практика широко использовалась еще со времени построения «гарвардского барометра». Необходимость включения в сводный индекс разновыраженных показателей обуславливается тем, что любой экономический процесс

состоит из изменения цен, денежной массы и отношений.

Проблема соизмерения частных показателей, имеющих различные экономический смысл и единицы измерения, при расчете агрегированного показателя решается с помощью значительной корректировки каждого показателя. Например, показатели, находящиеся в обратной связи с изменением изучаемого процесса, должны входить в сводный индекс в виде обратной величины, а такие частные показатели, как банковские процентные ставки и индексы цен, входят в сводный индекс преобразованными в виде вторичных индексов, поскольку прямое их включение было бы некорректным, так как рост цен происходит практически постоянно.

В работе в качестве частных индикаторов был выбран ряд экономических индикаторов, характеризующих реальную экономику, финансовый и внешний секторы и отвечающих ряду теоретических и практических критериев.

#### 1. Теоретические критерии:

- наличие экономической обоснованности включения того или иного показателя в список;
- достаточная глубина в описании выделенного экономического процесса;
- максимальная релевантность показателя для условий российской экономики.

#### 2. Практические критерии:

- частота публикации (месячные данные);
- своевременность (данные появляются регулярно и в предсказуемые сроки);
- длительность рядов (достаточное количество точек наблюдений без пробелов);
- стабильность (минимальный риск пересмотра набора показателей год от года).

Далее выбранные показатели были соотнесены к одному месяцу (в нашем исследовании: январь 1999 г. = 100%), а затем из временных рядов большинства показателей была исключена сезонность с тем, чтобы устранить появление «ложных сигналов» от индикаторов, вызванных сезонными колебаниями частных параметров, входящих в индексы. На последнем этапе выделенные показатели были сгруппированы на основе специальной методологии агрегирования в соответственно лидирующий, совпадающий и запаздывающий интегральные индексы.

При использовании того или иного метода получения агрегированных показателей необхо-

дим установить форму связи системы частных показателей и агрегированного показателя. Чаще всего на практике используются сепарабельные аддитивные и мультипликативные формы или их сочетания, либо такие формы составляют основу конструкции агрегированного показателя:

$$f = G\left(\sum_{i=1}^n H_i(x_i)\right) \quad (1)$$

или

$$f = G\left(\prod_{i=1}^n H_i(x_i)\right), \quad (2)$$

где  $G, H_i (i = 1, \dots, n)$  — некоторые функции. Причем среди функциональных форм (1) и (2), в свою очередь, чаще всего (например, при использовании методов факторного и компонентного анализа) используются линейные функции:

$$f = \sum_{i=1}^n \alpha_i x_i, \quad (3)$$

где  $\alpha_i (i = 1, \dots, n)$  — вес, с которым исходный частный показатель  $x_i$  входит в агрегированный показатель. Назначение весов  $\alpha_i$  состоит в приведении разнородных показателей  $x_i$  к соизмеримому виду по единицам измерения (если они не были приведены предварительно), по эффекту, по роли в формировании агрегированного показателя.

В нашей методике при разработке интегральных индексов экономического развития России был использован следующий вид линейной функции:

$$I_k = \sum_{i=1}^n a_i x_{ik}, \quad (4)$$

где  $I_k$  — значение интегрального индекса экономического развития;  $a_i$  — вес  $i$ -го частного показателя;  $i = 1, \dots, n$ ;  $x_{ik}$  — нормированное значение  $i$ -го частного показателя.

При определении коэффициентов  $a_i$  в формуле (4), т.е. весов переменных, использовался вероятностный подход, основанный на матрице попарных предпочтений, подробно описанный в [7].

Коротко напомним суть алгоритма. Строится матрица  $Q$ , каждый элемент которой представляет оценку предпочтения одного показателя перед другим. Критерием предпочтения показателя

является меньшее абсолютное отклонение его значения от средней по сравнению с другим показателем. Затем определяется число случаев  $m_i$ , когда показатель  $i$  «лучше» показателя  $j$  (т.е. имеет меньшее абсолютное отклонение частного показателя от средней), и  $m_j$ , когда соответственно показатель  $j$  предпочтительней показателя  $i$ . Отношение  $m_i/m_j = q_{ij}$  и есть элемент матрицы  $Q$ , который может быть интерпретирован как вероятность предпочтения показателя  $i$  показателю  $j$ :

$$Q = \begin{pmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1i} & \dots & q_{1n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{i1} & q_{i2} & \dots & q_{ii} & \dots & q_{in} \\ q_{j1} & q_{j2} & \dots & q_{ji} & \dots & q_{jn} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{n1} & q_{n2} & \dots & q_{ni} & \dots & q_{nn} \end{pmatrix}. \quad (5)$$

В матрице попарных предпочтений (5) каждый элемент положителен,  $q_{ij} = 1/q_{ji}$  и диагональные элементы равны 1. Поэтому вектор весов  $a_i$  может быть определен как собственный вектор матрицы  $Q$  решением  $(Q - nI) \times A = 0$ . Нормализуя собственный вектор, получаем оценку вектора весов  $A (a_1, \dots, a_i, \dots, a_n)$ .

Этот метод нахождения весов обоснован с математической точки зрения, а потому дает объективные результаты. Кроме того, вычисления не очень громоздки и позволяют корректировать весовые коэффициенты по мере поступления новых данных.

На основе приведенной выше методики были проведены расчеты трех интегральных индексов за период с января 1999 г. по декабрь 2015 г. для анализа экономического развития России. В качестве частных показателей для построения индексов использовались месячные значения за указанный период следующих переменных.

### ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ЛИДИРУЮЩИЙ ИНДЕКС

*Реальная экономика:* спрос промышленности, индекс предпринимательской уверенности, запасы готовой продукции в промышленности.

*Финансы:* индекс РТС, денежная масса М2, реальный эффективный курс рубля к иностранным валютам.

*Внешний сектор:* цена нефти *Urals*, сальдо внешней торговли.

### ИНТЕГРАЛЬНЫЙ СОВПАДАЮЩИЙ ИНДЕКС

*Реальная экономика:* оборот розничной торговли, оборот оптовой торговли, уровень использования производственных мощностей в промышленности.

### ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ЗАПАЗДЫВАЮЩИЙ ИНДЕКС

*Реальная экономика:* инвестиции в основной капитал, базовый индекс цен, отношение запасов к объему продаж в розничном товарообороте, индекс цен на платные услуги населению, реальные располагаемые денежные доходы населения, численность занятых в экономике.

*Финансы:* кредитные вложения в экономику, вклады населения в банки, обеспеченность предприятий собственными финансовыми средствами.

Каждый показатель был представлен временным рядом месячных данных с января 1999 г. по декабрь 2015 г. и подвергнут стандартным методам статистической обработки.

В *таблице* представлены группы частных показателей и их веса, с которыми они входят в лидирующий, совпадающий и запаздывающий интегральные индексы.

В итоге в окончательный список вошли 20 показателей. При этом восемь из них вошли в интег-

ральный лидирующий индекс, три — в совпадающий и девять — в запаздывающий. Рассчитанные значения интегральных индексов сравнивались с динамикой эталонного показателя — индекса промышленного производства (ИПП). И здесь должна быть решена основная задача в построении интегральных индексов: насколько тесно они связаны с эталонным показателем и какой период времени (лаг) составляет упреждение или отставание изменения их динамики от индекса промышленного производства. И тогда можно будет предсказать, на сколько месяцев лидирующий индекс опережает индекс промышленного производства и сколько месяцев займет восстановление запаздывающего интегрального индекса после того, как промышленное производство начнет подъем. Иными словами, появится ли возможность оценить поворотные точки деловой активности.

Для этой цели были использованы расчеты взаимокорреляционных функций между временными рядами интегральных индексов и индексом промышленного производства, позволяющими получить коэффициенты взаимной корреляции при различных временных лагах и оценить их величину. Число сдвигов при наибольшем увеличении коэффициента взаимной корреляции будет определять, на сколько месяцев лидирующий индекс опережает изменения в динамике индекса про-

### Интегральные показатели оценки экономического развития России

№	Показатель	Тип показателя	Вес показателя	Источник информации
<b>Лидирующий (опережающий) индекс</b>				
1	Спрос промышленности	Реальная экономика	0,223	ЦКИ НИУ ВШЭ
2	Индекс РТС	Финансы	0,092	Российская торговая система
3	Цена нефти <i>Urals</i>	Внешний сектор	0,097	Росстат
4	Денежная масса М2	Финансы	0,111	Банк России
5	Сальдо внешней торговли	Внешний сектор	0,104	Банк России
6	Реальный эффективный курс рубля к иностранным валютам	Финансы	0,104	Банк России
7	Индекс предпринимательской уверенности	Реальная экономика	0,158	Российский экономический барометр (РЭБ)
8	Запасы готовой продукции в промышленности (обратная величина)	Реальная экономика	0,111	ЦКИ НИУ ВШЭ

№	Показатель	Тип показателя	Вес показателя	Источник информации
<b>Совпадающий индекс</b>				
9	Оборот розничной торговли	Реальная экономика	0,245	Росстат
10	Оборот оптовой торговли	Реальная экономика	0,258	Росстат
11	Уровень использования мощностей в промышленности	Реальная экономика	0,497	ЦКИ НИУ ВШЭ
<b>Запаздывающий индекс</b>				
12	Инвестиции в основной капитал	Реальная экономика	0,071	Росстат
13	Базовый индекс цен	Реальная экономика	0,131	Росстат
14	Кредитные вложения в экономику	Финансы	0,108	Росстат
15	Вклады населения в банки	Финансы	0,123	Росстат
16	Обеспеченность предприятий собственными финансовыми средствами	Финансы	0,127	ЦКИ НИУ ВШЭ
17	Отношение запасов к объему продаж в розничном товарообороте	Реальная экономика	0,134	Росстат
18	Индекс потребительских цен на платные услуги населению	Реальная экономика	0,102	Росстат
19	Реальные располагаемые денежные доходы населения	Реальная экономика	0,074	Росстат
20	Численность занятых в экономике	Реальная экономика	0,130	Росстат

мышленного производства или запаздывающий индекс отстает.

Для лидирующего интегрального индекса при опережении влияния на промышленное производство лаг составляет 4 месяца, для которого фиксируется максимальное значение коэффициента взаимной корреляции  $r_4 = 0,712$ . Лаг между изменением индекса промышленного производства и совпадающим индексом отсутствует, и максимальный коэффициент взаимной корреляции приходится на нулевой сдвиг  $r_0 = 0,865$ , что естественно по определению.

Связь индекса промышленного производства с запаздывающим индексом также существенна, но отличалась по числу месяцев запаздывающего влияния. Максимальный коэффициент взаимной корреляции для промышленного производства приходится на период запаздывания в

6 месяцев ( $r_6 = 0,758$ ), т.е. показатели, входящие в запаздывающий индекс, выйдут на траекторию роста только через 6 месяцев после подъема промышленного производства. Достаточно высокие коэффициенты взаимной корреляции свидетельствуют о том, что показатели, взятые для расчета интегральных индексов, в полной мере отражают их содержание.

Далее было построено уравнение регрессии (с учетом лага), характеризующее зависимость промышленного производства от лидирующего индекса:

$$Y = 118,401 + 0,044x,$$

$$(124,537) (35,963),$$

где  $Y$  — индекс промышленного производства, %;  $x$  — лидирующий индекс, %. В скобках под

уравнением указаны рассчитанные значения  $t$ -критерия для коэффициентов регрессии (табличное значение  $t$ -критерия равно 1,972). Коэффициент детерминации равен 0,867, критерий Дарбина — Уотсона — 0,039. На основании этого уравнения было получено прогнозное значение индекса промышленного производства на апрель 2016 г. — 170,9%. Его фактическое значение было равно 168,6%. При этом ошибка прогноза составила 2,3%.

Динамика лидирующего, совпадающего и запаздывающего индексов и индекса промышленного производства с учетом лагов с января 1999 г. по декабрь 2015 г. представлена на *рис. 1–3*.

Таким образом, интегральные индексы позволяют реально зафиксировать поворотные точки в развитии экономики. Полученные результаты дают возможность сделать еще несколько выводов.

Во-первых, по сравнению с предыдущей работой авторов [8] лаг опережения уменьшился с 5 до 4 месяцев, что свидетельствует об увеличении скорости падения экономики.

Во-вторых, вхождение экономики в период подъема или спада и выхода из них различно. Разница в лагах опережения (4 месяца) и запаздывания (6 месяцев) соответственно лидирующего и запаздывающего индексов относительно темпов

изменения промышленного производства отражает особенности структуры российской экономики, в которой все еще доминирует сырьевой экспортоориентированный сектор.

Падение и последующее восстановление производства начинаются с сырьевого сектора, который характеризуется минимальной цепочкой создания стоимости и ограниченными возможностями накопления запасов. И если обычно после падения экономики начинается подъем экспортоориентированных секторов (здесь достаточно положительных внешних факторов), то в отраслях с большими степенями добавленной стоимости, формирования запасов продукции и занятостью он начинается гораздо позже. Этот вывод подтверждается и статистически. Так, по данным Росстата [9], индекс производства по виду деятельности «Обрабатывающие производства» в мае 2016 г. по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года составил 100,3%, а по виду деятельности «Добыча топливно-энергетических полезных ископаемых» — 101,6%.

Для изменения ситуации с инвестициями, вкладами, запасами в торговле и другими элементами запаздывающего интегрального индекса для возобновления роста требуется гораздо больше времени.

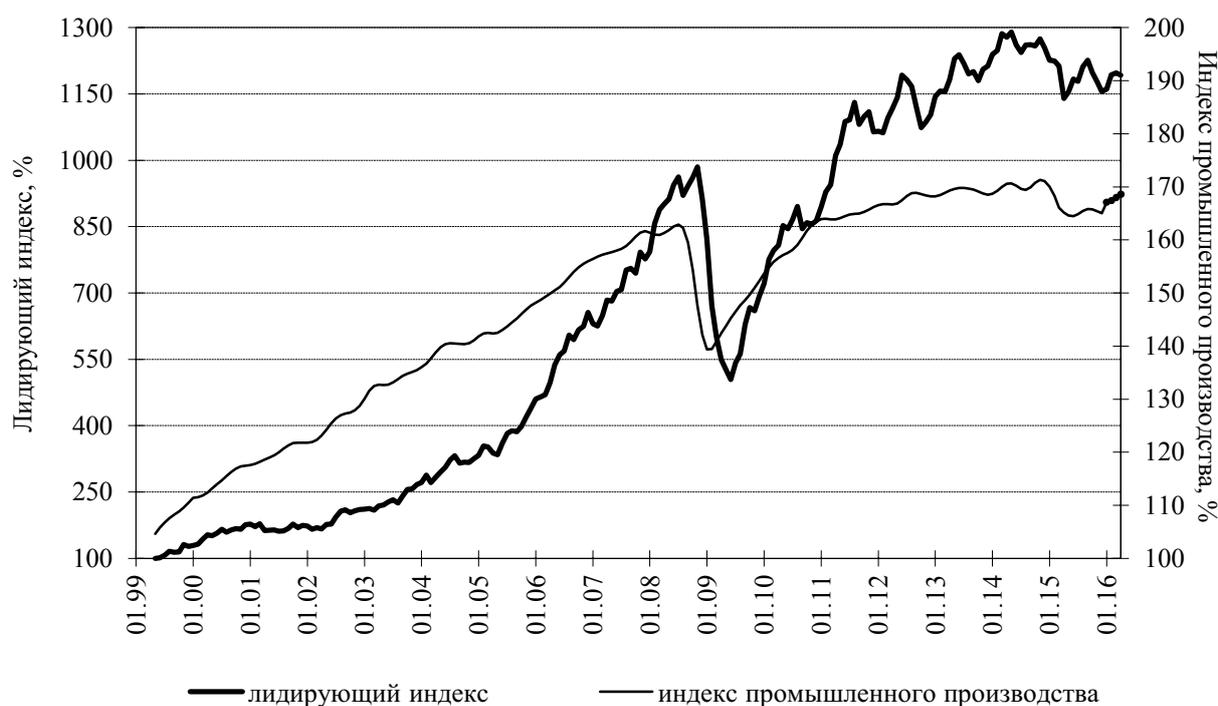


Рис. 1. Динамика лидирующего индекса (лаг 4 месяца), январь 1999 г. = 100%

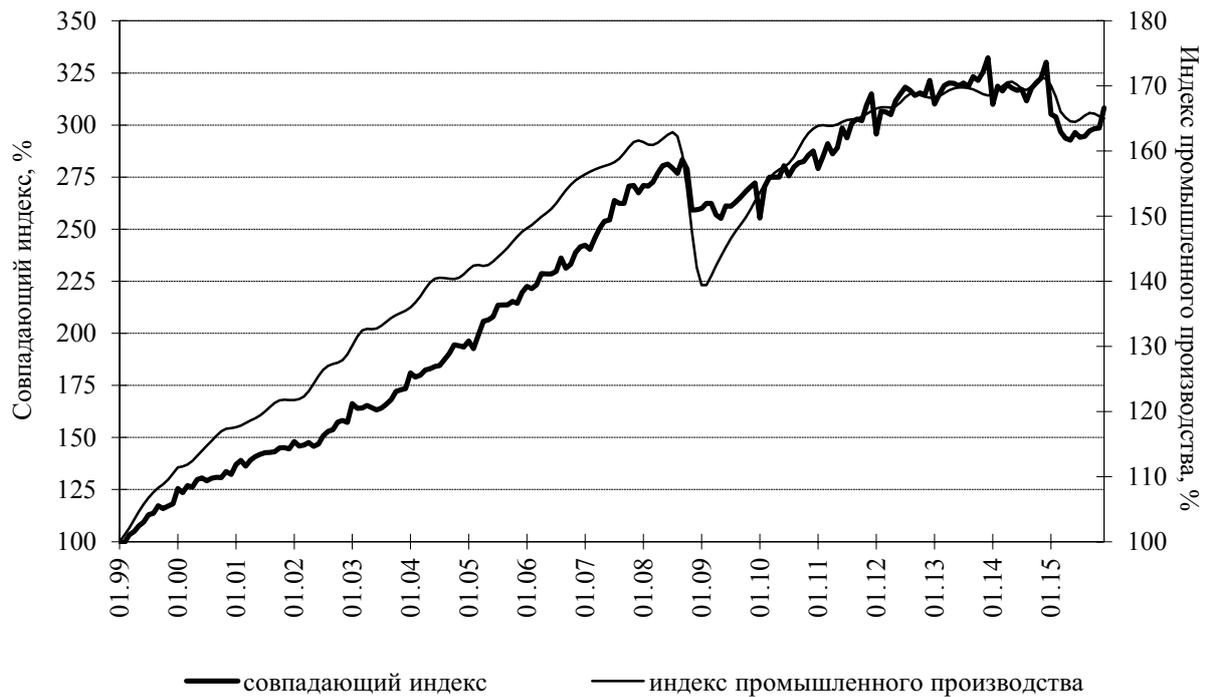


Рис. 2. Динамика совпадающего индекса, январь 1999 г. = 100%

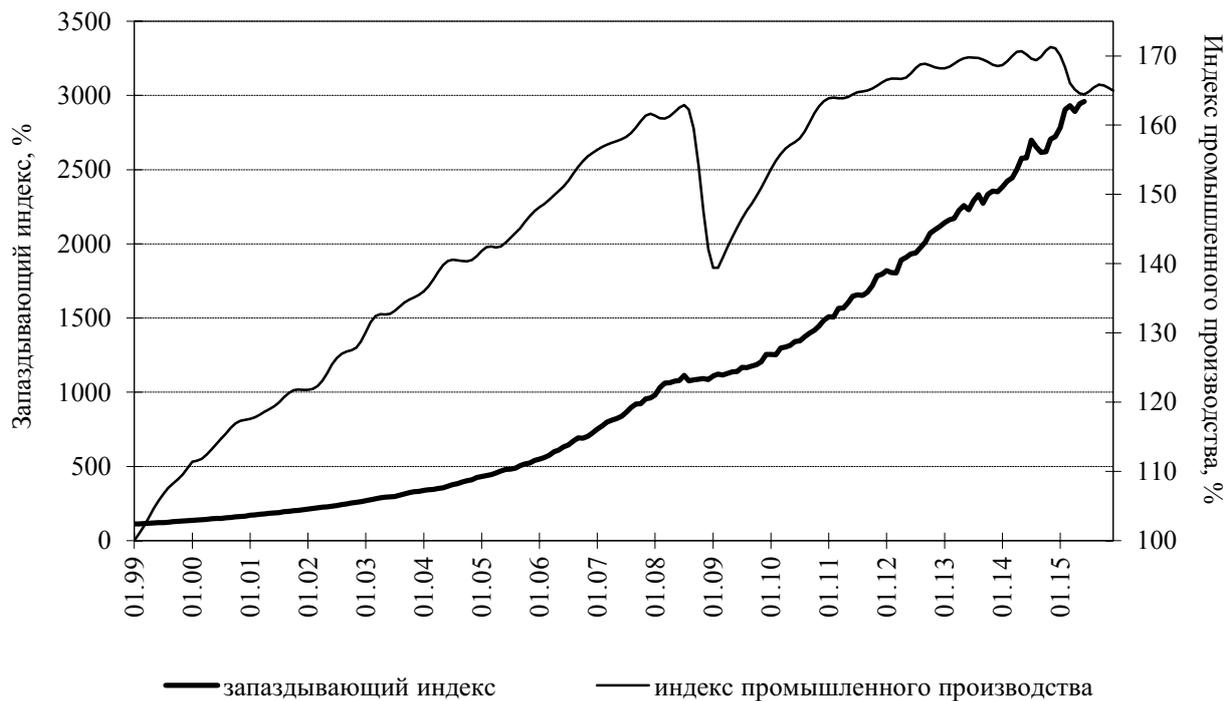


Рис. 3. Динамика запаздывающего индекса (лаг 6 месяцев), январь 1999 г. = 100%

### ЛИТЕРАТУРА

1. Игнатъев М.В. К вопросу об едином экономическом показателе // Вестник статистики. 1922. Кн. 10. № 1–4. С. 99–139.
2. Экономический бюллетень Конъюнктурного института. 1923. № 5–6.
3. The Harvard Index of general business Conditions its Interpretation. 1924.

4. Давыдов А., Попов В., Френкель А. Индекс хозяйственной конъюнктуры в России: построение и результаты // Мировая экономика и международные отношения. 1993. № 12. С. 32–48.
5. Смирнов С. Система опережающих индикаторов для России // Вопросы экономики. 2001. № 3. С. 23–42.
6. Райская Н.Н., Сергиенко Я.В., Френкель А.А. Использование интегральных индексов в анализе циклических изменений в российской экономике // Вопросы статистики. 2009. № 12. С. 8–12.
7. Gupta S. and Wilton P.C. Combination of forecasts: an extension. *Management Science*, 1987, vol. 33, no. 3, pp. 356–372.
8. Сергиенко Я.В., Френкель А.А., Волкова Н.Н., Рощина Л.С., Смирнов С.В. Некоторые подходы к построению интегральных индексов экономического развития России // Экономика и предпринимательство. 2015. № 11. Ч. 64–1. С. 86–91.
9. Информация о социально-экономическом положении России 2016 г. [Электронный ресурс] URL: [http://www.gks.ru/bgd/free/B16\\_00/IssWWW.exe/Stg/dk05/2-2-0.doc](http://www.gks.ru/bgd/free/B16_00/IssWWW.exe/Stg/dk05/2-2-0.doc) (дата обращения: 28.06.2016).

#### REFERENCES

1. Ignatyev M. V. K voprosu ob edinom jekonomicheskom pokazatele [To a question of a uniform economic indicator]. *Vestnik statistiki — Bulletin of statistics*, 1922, book 10, no. 1–4, pp. 99–139 (in Russian).
2. *Jekonomicheskij bjulleten' Kon'junktornogo instituta — Economic bulletin of Tactical institute*, 1923, no. 5–6 (in Russian).
3. The Harvard Index of general business Conditions its Interpretation. 1924.
4. Davydov A., Popov V., Frenkel A. Indeks hozjajstvennoj kon'junktury v Rossii: postroenie i rezul'taty [An index of an economic environment in Russia: construction and results]. *Mirovaja jekonomika i mezhdunarodnye otnoshenija — World economy and international relations*, 1993, no. 12, pp. 32–48 (in Russian).
5. Smirnov S. Sistema operezhajushhih indikatorov dlja Rossii [System of the advancing indicators for Russia]. *Voprosy jekonomiki — Economy questions*, 2001, no. 3, pp. 23–42 (in Russian).
6. Rajskaja N.N., Sergienko Ya. V., Frenkel A.A. Ispol'zovanie integral'nyh indeksov v analize ciklicheskih izmenenij v rossijskoj jekonomike [Use of integrated indexes in the analysis of cyclic changes in the Russian economy]. *Voprosy statistiki — Statistics questions*, 2009, no. 12, pp. 8–12 (in Russian).
7. Gupta S. and Wilton P.C. Combination of forecasts: an extension. *Management Science*, 1987, vol. 33, no. 3, pp. 356–372.
8. Sergienko Ya. V., Frenkel A. A., Volkova N. N., Roshchina L. S., Smirnov S. V. Nekotorye podhody k postroeniju integral'nyh indeksov jekonomicheskogo razvitija Rossii [Some approaches to creation of integrated indexes of economic development of Russia]. *Jekonomika i predprinimatel'stvo — Economy and business*, 2015, no. 11, ch. 64–1, pp. 86–91 (in Russian).
9. Informacija o social'no-jekonomicheskom polozhenii Rossii 2016 g. [Information on economic and social situation of Russia 2016]. Available at: [http://www.gks.ru/bgd/free/-B16\\_00/IssWWW.exe/-Stg/-dk05/2-2-0.doc](http://www.gks.ru/bgd/free/-B16_00/IssWWW.exe/-Stg/-dk05/2-2-0.doc). (accessed 28 June 2016) (in Russian).

#### Сотрудничество России и Японии

Расширение сотрудничества между малыми и средними предприятиями в области продуктов питания обсуждалось на встрече заместителя министра экономического развития РФ С. Воскресенского с заместителем руководителя канцелярии министра сельского, лесного и рыбного хозяйства Японии Тэцуя Кадзисима. В ходе встречи были проведены короткие презентации японских компаний — производителей пищевой продукции. С российской стороны был поднят вопрос о допуске российского мяса на японский рынок. Стороны также значительно продвинулись в обсуждении совместных инвестиционных проектов в области сельского хозяйства для достижения конкретных результатов к встрече лидеров России и Японии в декабре 2016 г.

Источник: <http://economy.gov.ru/minec/press/news/2016221008>