

Н.Н. Райская,  
Я.В. Сергиенко,  
А.А. Френкель  
Институт экономики РАН

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ В АНАЛИЗЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

---

Динамика развития российской экономики в последний год преподнесла много сюрпризов профессиональным экономистам и представителям власти. Еще в середине 2008 г. казалось, что экономический рост стабилен, как никогда. Правительство всерьез заявляло о том, что мировой экономический кризис вряд ли затронет Россию. Однако затем ситуация резко изменилась. По итогам IV квартала в России уже был спад, а ноябрь 2008 г. стал одним из самых худших месяцев за всю современную историю экономики нашей страны.

Ситуация с восстановлением экономики оказалась обратной. Несмотря на то, что в III квартале 2009 г. промышленное производство уже в полной мере продемонстрировало стабилизацию, а в некоторых секторах и положительную динамику, целый ряд ключевых индикаторов экономической активности (занятость, инвестиции и пр.) продолжают снижаться. И поэтому все существующие оценки итогов развития страны в IV квартале 2009 г. еще очень далеки от оптимизма.

Такая своеобразная асимметричность в экономической динамике определила задачу настоящей статьи – разработать систему индикаторов для своевременной оценки изменений в динамике экономического роста и основных макроэкономических показателях. То есть необходимо подобрать такие показатели, у которых поворотные точки (переход от спада к подъему или наоборот) обнаруживаются раньше, чем в экономике в целом. Такие показатели входят в систему опережающих индикаторов, позволяющих предопределять будущие изменения в экономической динамике.

Впервые эта идея была реализована в 1930-е гг. в США, где с 1960 г. осуществлялись ежемесячные публикации соответствующих показателей.

Для России такие расчеты проводились лишь в экспериментальном порядке [Попов, Френкель, 1996]. Начиная с 2001 г. Центром развития разрабатывается система опережающих и других показателей на регулярной основе. Подробное описание этой методики было дано в статье С. Смирнова [Смирнов, 2001].

При всей важности и глубине разрабатываемых им идей и расчета поворотных точек в работе не рассматриваются прогностические возможности опережающих (лидирующих) показателей, так же как и в остальных исследованиях.

Предлагаемая нами методика, в отличие от исследований Центра развития, позволяет рассчитывать прогнозные точки развития экономики в зависимости от лидирующих показателей. Другими словами, предсказывать переломы деловой активности, что является важнейшим моментом в идее лидирующих показателей. Кроме того, методика расчета весов для интегральных индексов более обоснована, так как построена на основе математико-статистических методов, что делает их более объективными. Также некоторые преимущества предлагаемой модели заключаются в том, что включаемые в расчет показатели не относятся к разряду региональных, таких как, например, «стоимость жилья в Москве» и др. Предлагаемая методика включает исключительно макроэкономические индикаторы, которые характеризуют развитие экономики в целом.

Анализ и прогнозирование деловых циклов имеет большую историю в экономической теории. Еще в 1946 г. Бернс и Митчелл отмечали, что «деловые циклы являются типом колебаний, характерным для совокупной экономической деятельности наций, деятельность которых организована вокруг предприятий: цикл состоит из экспансий, затрагивающих примерно в одно и то же время различные виды экономической активности, продолжается затем не менее общими по своему характеру рецессиями, сокращениями и восстановлениями экономической активности, которые сливаются с фазой экспансии следующего цикла; эта последовательность изменений повторяется, но не имеет периодичности; по продолжительности деловые циклы колеблются от свыше одного года до десяти или двенадцати лет; их нельзя разделить на более короткие циклы со схожими характеристиками...» [Burns, Mitchell, 1946].

И именно это определение до сих используется Национальным бюро экономических исследований в США, которое признается многими в качестве безусловного арбитра в оценке динамики развития крупнейшей в мире экономики.

Проблема лишь в том, как перевести это качественное определение в количественную оценку. За последние десятилетия в экономической теории было предложено множество моделей, направленных на описание делового цикла и

оценки точек перехода от одной фазы развития к другой [Filardo, 1999]. Часть из этих моделей достаточно проста, другая – чрезвычайно сложна. Сравнительные исследования свидетельствуют, что, как ни странно, одним из наиболее эффективных продолжает оставаться традиционный подход, предложенный еще в самом начале исследований деловых циклов – подход на основе использования интегральных индексов делового цикла [Filardo, 2004].

Методология построения интегральных индексов была разработана в середине XX в. в качестве одного из инструментов для осуществления комплексной оценки информации, скрытой во множестве показателей, демонстрирующих лидирующую динамику по сравнению с экономической активностью [Moore, 1961].

Желание объединить множественные временные ряды в один интегральный показатель для последующего использования при оценке и прогнозировании динамики циклических изменений вполне объяснимо. Деловые циклы различаются по продолжительности и глубине. Также нестабильным является влияние отдельных факторов. Именно поэтому интегрированные показатели обычно значительно лучше описывают общую экономическую динамику, чем входящие в них отдельные элементы.

Нами сделана попытка сконструировать три интегральных индекса для описания экономической динамики в России.

1. Интегральный лидирующий индекс (динамика индекса предшествует изменениям в экономической активности).

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

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

Сводные индексы лидирующих, совпадающих и запаздывающих индикаторов цикличности являются суммарными показателями, предназначенными для сигнализации об изменениях в направлении общей экономической активности. (Общая экономическая активность не может быть определена точно и адекватно в пределах одного временного ряда; однако множество статистических рядов измеряют некоторые самые главные ее аспекты.) Каждый индекс измеряет среднее поведение группы экономических временных рядов, которые показывают сходный расчет времени поворотов делового цикла, при этом представляет (каждый индекс) широкий спектр экономической деятельности или секторов экономики.

Для оценки динамики экономической активности и последующего сравнения с изменениями рассчитанных интегральных индексов делового цикла использовался так называемый «эталонный» индикатор экономической активности. В этом качестве был взят индекс промышленного производства. С одной стороны, этот показатель максимально близко описывает динамику общей экономической активности в стране. А с другой стороны, публикуется на ежемесячной основе, что является значительным преимуществом по сравнению, например, с индексом изменений ВВП, который публикуется ежеквартально.

Процесс построения интегральных индексов осуществлялся в несколько этапов:

- 1) выбор и оценка данных;
- 2) обработка данных;
- 3) агрегирование.

На первом этапе в рамках выбора и оценки данных нами был отобран целый ряд экономических индикаторов, которые потенциально можно рассматривать в качестве составляющих элементов одного из целевых интегральных индексов.

Затем все показатели были условно разделены между несколькими группами: реальная экономика, финансы и внешний сектор. Такая классификация позволила обеспечить необходимую широту данных и гарантировать сбалансированное представительство различных показателей.

При этом выбор и оценка показателей осуществлялись на основе теоретических и практических критериев.

*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.

*Практические критерии:*

- частота публикации (месячные данные);
- своевременность (данные появляются регулярно и в предсказуемые сроки);

- длительность рядов (достаточное количество точек наблюдений без перерывов);

- стабильность (минимальный риск пересмотра данных в будущем).

Выбранные критерии вряд ли нуждаются в дополнительных пояснениях.

Возьмем, например, практический критерий частоты публикации данных, а точнее – наличия месячных данных для каждого из элементов интегрального индекса.

Традиционно официальные статистические данные за предыдущий месяц публикуются в России в 20-х числах текущего месяца. Таким образом, они могут быть инкорпорированы в расчеты и соответственно использованы при принятии экономических решений спустя месяц после завершения отчетного периода.

Совершенно иная ситуация будет наблюдаться при использовании квартальных данных. В этом случае первые публикации статистической информации, а значит, и расчеты интегральных показателей делового цикла появятся с запаздыванием свыше трех месяцев.

Такой лаг, потенциально допустимый в устоявшейся рыночной экономике, абсолютно неприемлем для российских условий, где наблюдаются значительные отклонения и скорости в изменениях экономической динамики («3 месяца уже долгосрочный период»).

После выбора и оценки показателей идет этап обработки данных. В рамках этого этапа выделенные показатели были подвергнуты стандартным методам статистической обработки. Во-первых, все они были соотнесены к одному месяцу (в нашем случае: январь 1999 г. = 100). Во-вторых, из временных рядов большинства показателей была исключена сезонность.

На последнем этапе происходит группировка выделенных показателей на основе специальной методологии агрегирования в соответственно лидирующий, совпадающий и запаздывающий интегральные индексы.

Интегральные индексы строятся как линейная комбинация выбранных показателей с различными весами:

$$y = w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_jx_j + \dots + w_nx_n,$$

где  $y$  – интегральный индекс;  $x_j$  – структурные элементы интегрального индекса;  $w_j$  – веса, с которыми структурные элементы входят в интегральный индекс.

Для определения веса каждого показателя был использован подход, основанный на расчете коэффициентов парной корреляции, являющихся оценкой тесноты взаимосвязи между изменениями показателей во времени.

Если  $r_{ij}$  – коэффициент парной корреляции между  $i$ -м и  $j$ -м показателями ( $i, j = 1, 2, \dots, n$ ), то веса определяются по следующей формуле:

$$w_j = \sum_{i=1}^n r_{ij} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n r_{ij}.$$

Как видим, сумма коэффициентов парной корреляции каждого показателя с остальными соотносится с общей суммой коэффициентов по матрице коэффициентов парной корреляции. В силу того, что последняя отражает взаимосвязь между всеми показателями, полученные величины  $w_j$  показывают удельный вес каждого показателя в общей величине интегрального индекса. В результате, соответственно взвешивая сопоставимые значения показателей за каждый месяц и суммируя их, получаем величину интегрального индекса.

Результаты расчетов представлены в табл. 1. В окончательный список включено 19 индикаторов. При этом семь из них вошли в интегральный лидирующий индекс; пять – в совпадающий и восемь – в запаздывающий.

**Таблица 1.** Интегральные показатели оценки экономической динамики в России: описание составных элементов

Показатели	Тип показателя	Вес показателя	Источник информации
<i>Лидирующий индекс</i>			
Спрос промышленности	Реальная экономика	0,121	Институт экономики переходного периода
Индекс РТС	Финансы	0,162	Российская торговая система
Цена нефти «Urals»	Внешний сектор	0,157	Росстат
Денежная масса М2	Финансы	0,139	Банк России
Сальдо внешней торговли	Внешний сектор	0,156	Банк России
Реальный эффективный курс рубля к иностранным валютам	Финансы	0,143	Банк России
Портфель заказов	Реальная экономика	0,122	Российский экономический барометр
<i>Совпадающий индекс</i>			
Оборот розничной торговли	Реальная экономика	0,249	Росстат
Реальные располагаемые денежные доходы населения	Реальная экономика	0,252	Росстат

Показатели	Тип показателя	Вес показателя	Источник информации
Оборот оптовой торговли	Реальная экономика	0,252	Росстат
Численность занятого в экономике населения	Реальная экономика	0,247	Росстат
<i>Запаздывающий индекс</i>			
Инвестиции в основной капитал	Реальная экономика	0,144	Росстат
Базовый индекс цен	Реальная экономика	0,139	Росстат
Кредитные вложения в экономику	Финансы	0,130	Росстат
Вклады населения в банки	Финансы	0,138	Росстат
Численность безработных (обратная величина)	Реальная экономика	0,130	Росстат
Доля предприятий в «хорошем» и «нормальном» финансовом состоянии	Реальная экономика	0,120	Российский экономический барометр
Отношение запасов к объему продаж в розничном товарообороте	Реальная экономика	0,058	Росстат
Индекс цен на платные услуги населению	Реальная экономика	0,141	Росстат

Таким образом, три целевых интегральных индекса были сформированы. Однако насколько тесной является их связь с эталонным показателем экономической активности? Не менее важным вопросом является и величина лагов между соответствующими индексами и эталонным показателем.

В частности, на сколько месяцев лидирующий индекс опережает промышленное производство и в какой степени значима связь этих показателей? Как долго займет восстановление запаздывающего интегрального индекса после того, как промышленное производство начнет расти?

Чтобы получить ответы на эти вопросы, нами был проведен расчет взаимокорреляционных функций месячных темпов роста рассчитанных интегральных индексов и индекса промышленного производства за период с января 1999 г. по июнь 2009 г.

Результаты в полной мере подтвердили корректность полученной структуры интегральных показателей.

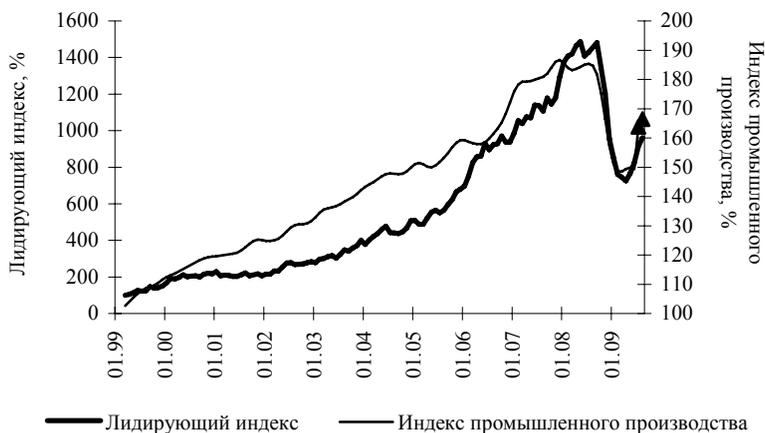
В случае лидирующего интегрального индекса максимальное значение коэффициента взаимной корреляции при запаздывающем влиянии индекса на динамику промышленного производства составляет 2 месяца с  $r_2 = 0,948$ .

Лаг между изменениями индекса промышленного производства и совпадающего интегрального индекса отсутствует с максимальным коэффициентом взаимной корреляции  $r_0 = 0,954$ .

Связь промышленного производства и запаздывающего интегрального индекса также значительна. Максимальный коэффициент взаимной корреляции свидетельствует о наличии лага в 8 месяцев при запаздывающем изменении интегрального индекса относительно динамики промышленного производства с  $r_8 = 0,971$ .

Изменение динамики лидирующего, совпадающего и запаздывающего интегральных индексов и индекса промышленного производства представлено на рис. 1–3 с января 1999 г. по июнь 2009 г.

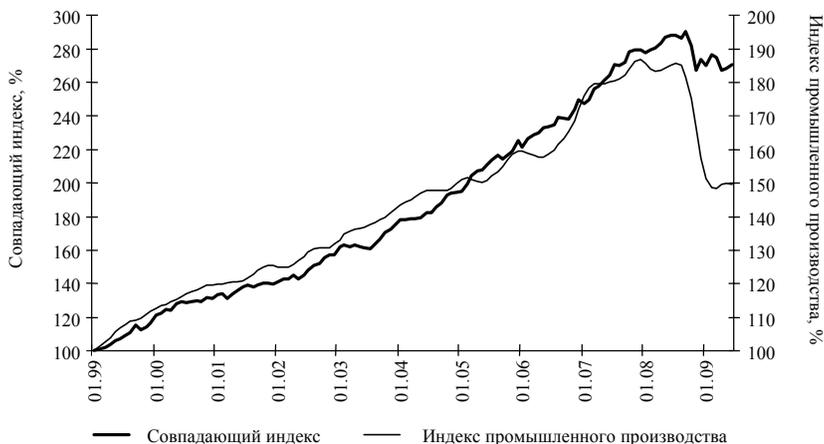
Однако, помимо подтверждения корректности выбранной структуры интегральных показателей, полученные результаты скрывают еще один важный вывод.



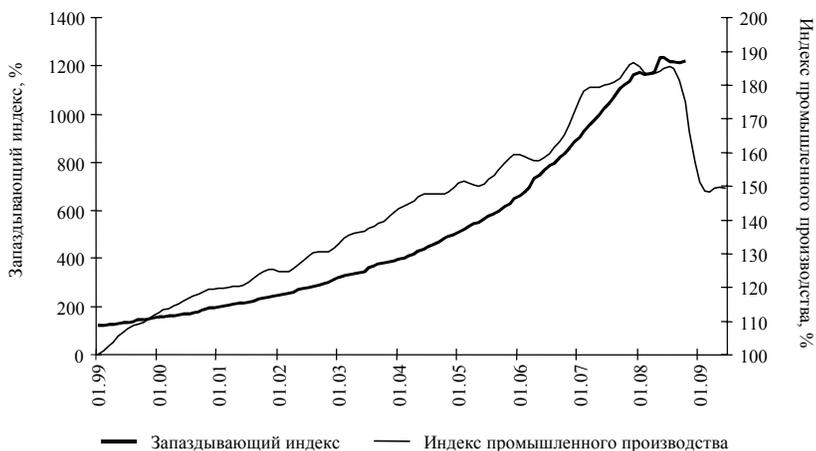
**Рис. 1.** Динамика лидирующего индекса (лаг 2 месяца), январь 1999 г. = 100%

Он связан с асимметричностью динамики экономической активности в стране. Существенная разница в лагах опережения (2 месяца) и запаздывания (8 месяцев) соответственно лидирующего и запаздывающего индексов отно-

сительно темпов изменения промышленного производства в полной мере отражает особенности современной структуры российской экономики.



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



**Рис. 3.** Динамика запаздывающего индекса (лаг 8 месяцев), январь 1999 г. = 100%

Тотальное доминирование сырьевых экспортоориентированных отраслей в структуре промышленного производства приводит к особому передаточному механизму делового цикла в нашей стране.

Падение и последующее восстановление производства зарождается в сырьевом секторе, который характеризуется минимальной цепочкой создания стоимости и ограниченными возможностями накопления запасов (нефть и газ).

Поскольку сырьевой сектор находится в конце производственной цепочки, то изменение его экономической динамики начинается существенно позже, чем в странах с более сложной структурой экономики (отсюда запаздывание кризиса в России относительно остального мира).

Оборотной стороной этого процесса становится повышенная инерционность запаздывающих показателей делового цикла.

Чтобы распространиться на всю экономику, импульс из сырьевых отраслей должен значительно затронуть отрасли с относительно большим уровнем добавленной стоимости, возможностями по формированию запасов готовой продукции и объемом занятости. А это требует времени. В результате, например, уже в условиях спада сырьевых отраслей в конце 2008 г. машиностроительные предприятия продолжали выполнение ранее полученных инвестиционных заказов; их сотрудники вкладывали деньги в банки и пр.

Эта же логика применима и в случае перехода к росту. Для его запуска в сырьевом секторе (а значит, и в среднем по промышленности) достаточно положительной динамики внешних и финансовых рынков. Однако для изменения ситуации с инвестициями, вкладами, запасами в торговле и другими элементами запаздывающего интегрального индекса «импульс» роста должен пройти по всей производственной цепочке, что требует существенно большего времени.

Обнаруженная асимметричность лидирования-запаздывания имеет высокую практическую значимость, в частности, при прогнозировании экономической динамики в нашей стране.

Были построены уравнения регрессии (с учетом лагов), характеризующие зависимости промышленного производства от интегральных индексов. Так, для лидирующего индекса уравнение регрессии имеет вид

$$Y = 112,605 + 0,056x, \\ (95,447) \quad (32,962)$$

где  $Y$  – индекс промышленного производства в %,  $x$  – лидирующий индекс в %.

В скобках под уравнением указаны значения  $t$ -критерия для коэффициентов регрессии.

Коэффициент детерминации равен 0,899, критерий Дарбина – Уотсона равен 0,0565.

На основании этого уравнения были получены прогнозные значения индекса промышленного производства на июль и август 2009 г. – 163,9 и 166,5% соответственно. Ошибка прогноза не превысила 2,9%.

Таким образом, предложенные интегральные индексы позволяют достаточно точно описать динамику экономической ситуации в России и могут быть использованы для целей прогнозирования.

## **Литература**

Попов В., Френкель А. Индекс деловой активности для российской экономики // ЭКО. 1996. № 10.

Смирнов С. Система опережающих индикаторов для России // Вопросы экономики. 2001. № 3.

Burns A.F., Mitchell W.C. Measuring Business Cycles. N.Y.: NBER, 1946.

Filardo A.J. How Reliable Are Recession Prediction Models? // Federal Reserve Bank of Kansas City Economic Review. 1999. Q2.

Filardo A.J. The 2001 US Recession: What did Recession Prediction Models Tell Us?: BIS Working Paper. 2004. № 148. March.

Moore G.H. Business Cycle Indicators. Princeton, NJ: Princeton University Press for NBER, 1961.