

# СОВРЕМЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Для цитирования: Сафиуллин М. Р., Ельшин Л. А., Прыгунова М.И. Диагностика ожиданий экономических агентов как инструмент моделирования экономических циклов // Экономика региона. — 2017. — Т. 13, вып. 2. — С. 604-615

doi 10.17059/2017-2-24  
УДК 338.12.015

**М. Р. Сафиуллин**<sup>а)</sup>, **Л. А. Ельшин**<sup>б)</sup>, **М. И. Прыгунова**<sup>б)</sup>

<sup>а)</sup> Казанский федеральный университет (Казань, Российская Федерация)

<sup>б)</sup> Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан (Казань, Российская Федерация; e-mail : leonid.elshin@tatar.ru)

## ДИАГНОСТИКА ОЖИДАНИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИХ АГЕНТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ<sup>1</sup>

*Анализ формирующихся тенденций развития социально-экономических систем, основывающихся на высоком уровне динамики институциональных преобразований и соответствующих прогрессивных формах создания добавленной стоимости, требует разработки усовершенствованных научно обоснованных подходов. Если ранее в качестве приоритетных направлений развития выступали процессы индустриализации экономики, реализации крупномасштабных решений, высокой локализации экономических процессов, то сейчас на первый план выходят такие стратегические ориентиры развития, как формирование и масштабное тиражирование локальных низкоконцентрированных точек роста, диверсификация деловой активности, развитие и распространение технологических, институциональных, продуктовых изменений, развитие социальных параметров экономического роста, в том числе основанных на принципах экологичности хозяйственной и операционной деятельности и т. п. Сложность и многоаспектность процессов социально-экономического развития создает основу для совершенствования существующих в теории традиционных подходов к моделированию и прогнозированию экономического роста и, соответственно, циклического развития экономики. Усиление процессов глобализации и одновременно регионализации экономики, формирование сложных и подвижных динамических структур, формирующих кризисные явления, актуализируют проблему современного регулирования циклического развития экономики, решение которой в рамках схем классических методов теории циклизма затрудняется. Традиционные подходы моделирования циклического развития экономики могут приводить к снижению качества прогностических моделей, построенных на основе экстраполяционных методов с применением сценарных прогнозов развития конъюнктурных и институциональных факторов — драйверов фазовых изменений цикла. Сказанное означает, что текущие разработки рассматриваемых прогностических моделей несут в себе целый набор рисков, связанных с точностью предсказания и предвидения циклических колебаний. В связи с чем существует необходимость разработки, научного обоснования (верификации) и апробации моделей циклических колебаний, построенных на основе таких факторов, которые бы имели высокий уровень чувствительности к изменениям во внешней и внутренней среде экономической системы и обладали высоким уровнем предсказуемости циклических трендов. В ходе исследования научно обоснована и апробирована модель циклических колебаний экономики, построенная на основе интегрального кросс-корреляционного показателя, характеризующего в концентрированном виде ожидания экономических агентов.*

**Ключевые слова:** краткосрочные циклы, прогнозирование, фазовые сдвиги, опережающие индикаторы, циклы опережающего развития, таксономический метод моделирования, институты развития, структурные сдвиги, ожидания, кросс-корреляционный анализ

<sup>1</sup> © Сафиуллин М. Р., Ельшин Л. А., Прыгунова М. И. Текст. 2017.

## Введение

Традиционные подходы к интерпретации экономических циклов основаны на моделировании системообразующих макроэкономических факторов, формирующих ожидания экономических агентов. При этом принципиальное отличие между кейнсианским и неоклассическим подходами заключается в моделировании толковании данных ожиданий, которые, с одной стороны, в соответствии с кейнсианской теорией, не рациональны, с другой, исходя из взглядов неоклассиков, носят крайне рациональный характер.

Несмотря на полярность взглядов представителей кейнсианства и неоклассицизма, выразившую, в первую очередь, в интерпретации ожиданий экономических агентов, определяющих парадигму моделирования циклического развития экономики, их объединяет система идентифицированных факторов, генерирующих макроэкономические генерации данных циклов. К ним можно отнести колебания процентных ставок, денежной массы, занятости, внешних конъюнктурных факторов и т. д.

По существу, можно констатировать, что традиционные подходы моделирования экономического роста оперируют факторами экономического порядка, что, на наш взгляд, в значительной степени сужает исследовательское поле в контексте определения ожиданий экономических агентов, колебания которых и формируют экономические циклы. В условиях современной экономики, характеризующейся высоким уровнем глобализации и интеграции в систему мировых цепочек создания добавленной стоимости, социальной ответственностью государства, развитием институтов регулирования и развития макроэкономических генераций, основанных, к примеру, на принципах зеленой экономики и т. п., интерпретация поведения хозяйствующих субъектов, базирующихся на ожиданиях, не может ограничиваться набором исключительно экономических факторов. Существует необходимость разработки многофакторных моделей, которые бы учитывали не только экономические параметры, несомненно, оказывающие существенное воздействие на ожидания экономических агентов, но и факторы институционального, социального и др. порядка, во многом задающие тон циклическому развитию социально-экономических систем.

Большой интерес в рамках изучения теории циклизма представляет и прогнозирование макроэкономических генераций на основе познания природы и логики фазовых сдвигов

внутри генерирующихся экономических циклов. При этом абсолютное большинство работ ориентировано на то, что характер и динамика циклического развития в прошлом будут определять характер и динамику циклического развития в будущем. Однако именно данный подход, на наш взгляд, вызывает массу дискуссионных вопросов.

## Теория

Необходимо четко осознавать, что циклическое развитие нельзя охарактеризовать как регулярно протекающее во времени явление, напротив, нерегулярность смен фаз экономических циклов является вполне естественным процессом. Таким образом, определение вероятности наступления этих фаз и их длительности имеет сложную функцию со множеством неопределенных переменных [1]. Это, в свою очередь, может приводить к снижению качества прогностических моделей, построенных на основе экстраполяционных методов, что формирует известные риски снижения точности моделируемых оценок и, соответственно, предвидения циклических колебаний социально-экономических систем.

Множественность факторов, формирующих «точки и качество роста» социально-экономических систем в значительной степени усложняют объективные процессы моделирования, что и предопределяет необходимость совершенствования методологических подходов анализа и оценки факторов, запускающих механизмы макроэкономических генераций. Сегодня полагаться, как это преимущественно происходит в неоклассических и некейнсианских концепциях, на моно- и микропараметрические (включающие весьма ограниченный набор экзогенных параметров) модели экономического роста, означает снизить объективность получаемых оценок и соответствующих им выводов [2–5].

Так как экономические системы в силу целого ряда причин по-разному адаптируются и реагируют на любые изменения (институционального, экономического, социального и др. порядка), в том числе происходящие и в рамках национальной или глобальной социально-экономической среды, характер и траектории их развития будут иметь персонифицированные особенности, включая и циклические колебания данных систем. Таким образом, для углубленного изучения процессов экономического развития территорий и соответствующих им генерирующихся экономических циклов, требуется фундаментальный анализ широкого

спектра факторов, обуславливающих чувствительность этих процессов к изменениям институционального, экономического, социального и др. порядка, а также предопределяющих формирование каналов распространения циклических колебаний других экономических систем, взаимоинтегрированных в конкретную экономическую систему [6, 7]. Познание и научное обоснование данного процесса позволит оптимизировать решение целого ряда вопросов из области регулирования и «ручного управления» фазами экономических циклов в случае возникающей порой необходимости придания дополнительных импульсов динамике экономического развития системы, находящейся на тот или иной исторический период в определенной циклической фазе [8].

Вместе с тем, использование в модели определения и идентификации экономических циклов большего числа факторов и объясняющих переменных может привести к ряду известных проблем, снижающих качество статистических оценок [9]. Таким образом, возникает необходимость выбора весьма ограниченного набора таких экзогенных факторов, которые бы полностью соответствовали решению поставленной задачи. На наш взгляд, оптимальным решением поставленной задачи является использование в модели интегрированного показателя, являющегося в концентрированной форме выражением всей совокупности параметров, характеризующих механизмы макроэкономических, социальных, институциональных и другого типа генераций. В качестве такового интегрированного показателя может выступить количественная оценка ожиданий экономических агентов — главных драйверов смены фаз в циклическом развитии экономики. При этом ожидания экономических агентов необходимо моделировать как интегральную функцию взвешенных компонент, характеризующих институционально-конъюнктурные параметры развития социально-экономической среды.

Использование рассматриваемого подхода, основанного на моделировании ожиданий экономических агентов во времени, позволяет решить ряд задач:

1. Выявить с высокой степенью вероятности периоды смены фаз цикла исходя из оценок индикаторов опережающего развития.

2. Сформировать и усилить прогностические свойства существующих моделей и оценок циклического развития экономических систем в условиях их трансформированности.

3. Соотнести, или «спроецировать», друг на друга циклические колебания длинных, сред-

них и коротких волн циклов опережающего развития. Реализация данного подхода будет обеспечена сопоставимостью факторов (интегральных индикаторов), определяющих сдвиги фаз циклов, построенные на основе оценки ожиданий экономических агентов.

### Данные и методы

В ходе исследования была разработана и обоснована структурно-логическая модель диагностирования циклов опережающего развития, позволяющая на основе индикаторов опережающего развития определять цикличность формирующихся трендов экономических систем, характеризующихся различным типом структурного неравновесия. При этом под циклами опережающего развития в данной работе понимаются колебания ожиданий экономических агентов, подчиняющиеся смене краткосрочных, среднесрочных и долгосрочных конъюнктурных и институциональных факторов и формирующие условия фазовых генераций циклического развития экономической системы [10]. Поскольку в основе изучения циклического развития лежит теория ожиданий, моделируемые циклы будут обладать значительными прогностическими свойствами, предсказывающими поворотные точки цикла в зависимости от состава используемых факторов и величины их лаговых значений [11].

Важно, что факторы, объединенные в укрупненные группы, включают как институциональные, так и конъюнктурные параметры развития экономических систем. При этом в зависимости от их принадлежности к той или иной группе и выявленной опережающей динамики (лаговой составляющей) сформированы подходы оценки и прогнозирования развития кратко-, средне- и долгосрочных экономических циклов. Разработанный механизм прогнозирования циклических колебаний во многом методически основывается на принципах моделей AR и ARMA. Также концептуальные точки соприкосновения имеются и с агент-ориентированными моделями, в основе которых лежит гипотеза о наличии в изучаемой системе большого числа взаимодействующих друг с другом агентов согласно заданному набору правил. Однако основная отличительная особенность предлагаемой модели заключается в концептуальном подходе, базирующемся на «программировании» циклических колебаний на основе определения ожиданий экономических агентов. Последние, в свою очередь, рассчитываются на основе совокупности факторов, отражающих конъюнктур-

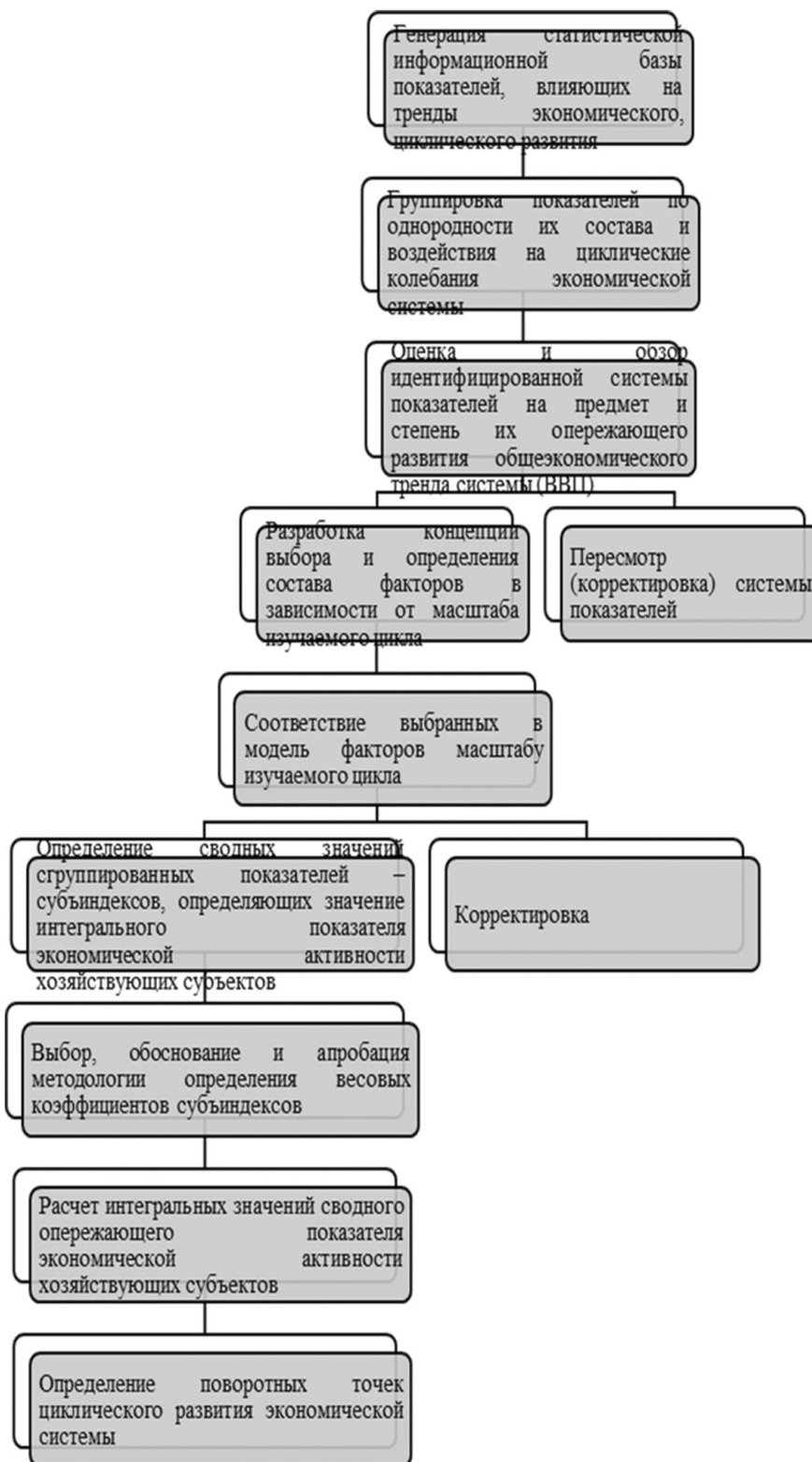


Рис. 1. Структурно-логическая схема моделирования циклов опережающего развития

ные и институциональные особенности развития внутренней и внешней среды.

Применяемая в данном исследовании методика основана на использовании факторного подхода, то есть выявлении набора факторов, влияющих на ожидания экономических агентов, а, следовательно, на экономиче-

скую активность системы в целом. При таком подходе сначала анализируемые факторы интегрируются в субиндексы, взвешенная сумма которых и определяет интегральный (композитный) показатель, характеризующий ожидания экономических агентов, — сводный индекс опережающего развития.

Структурно-логическая схема моделирования циклов опережающего развития представлена на рисунке 1.

При определении и обосновании выбора совокупности факторов мы исходили, в первую очередь, из теории рациональных ожиданий Р. Лукаса — обладателя нобелевской премии 1995 г. Источниками возмущений в ожиданиях экономических агентов являются, согласно данной теории, две группы факторов — денежные (изменение цен, колебания процентных ставок, изменение денежной массы и т. п.) и реальные (появление технологических инноваций, изменение потребительских предпочтений как результат внедрения инноваций в потребительскую сферу и т. п.). Кроме того, в основу системы выбора и обоснования факторов использовался подход А. Пигу, выделяющий, как это ранее было отмечено, три группы факторов, оказывающих влияние на ожидания экономических агентов [12]: денежные, реальные и психологические.

Применительно разрабатываемой нами теории циклов опережающего развития, опирающейся на ожидания экономических агентов, всю совокупность факторов необходимо подразделять на реальные и денежные, с одной стороны, и психологические — с другой. Однако под психологическими факторами в настоящей работе понимается институционально оформленная действительность, формирующая представления и когнитивные модели субъектов хозяйствования, которые оказывают определяющее воздействие на направленность в динамике национальных моделей менеджмента. В связи с этим вместо термина «психологические факторы» предлагается использование термина «культурно-институциональные факторы».

### Модель

Важнейшим условием разработки модели циклов опережающего развития является использование факторов, имеющих исключительно опережающий характер относительно сложившихся во времени трендов экономической динамики национальной (региональной) системы. Это связано, в первую очередь, с тем, что в основе разрабатываемой методологии лежит теория рациональных ожиданий. В связи с чем, как это уже нами было ранее показано и обосновано, целесообразно разработать такую модель, которая бы отражала текущие ожидания экономических агентов, которые, в свою очередь, отражали бы наиболее вероятные параметры функционирования системы

в будущем. Использование при этом факторов, которые бы имели параллельный тренд с общеэкономической динамикой, не позволит решить поставленную задачу. Не говоря уже о том, насколько было бы неверно и контрпродуктивно использование факторов, имеющих запаздывающий характер.

Действенным инструментом фильтрации факторов по критерию их опережающего развития служит кросс-корреляционный анализ. Для этого моделируются кросс-корреляционные функции результативного фактора (эталонного ряда), зависящего от предопределенных переменных (опережающих экономических компонент). Кросс-корреляционная функция — зависимость от лага тесноты связи между уровнями одного временного ряда  $x_t$ , измеренными в момент времени  $t$ , и уровнями другого временного ряда  $y_{t-\tau}$ , отстоящими друг от друга на  $\tau$  единиц времени [12].

Алгоритм решения данного этапа работ представлен в виде последовательности действий:

1. На основе линейных коэффициентов корреляции построены кросс-корреляционные функции результирующего фактора (эталонного ряда) и предопределенных факторов (опережающих компонент). В соответствии с методологией статистического анализа, кросс-корреляционная функция выражает тесноту связи между уровнями одного временного ряда  $y_t$ , измеренными в момент времени  $t$ , и уровнями другого временного ряда  $x_{t-\tau}$ , отстоящими друг от друга на  $\tau$  единиц времени:

$$r_{(y_t, x_{t-\tau})} = \frac{\sum (y_t - \bar{y}_t)(x_{t-\tau} - \bar{x}_{t-\tau})}{(n-1-\tau)\sigma_{x-\tau}\sigma_y}, \quad (1)$$

Кросс-корреляция является необходимым условием для определения периода опережения, или так называемого лага.

2. Нужно сравнить корреляцию с  $r_{\text{крит}}$ :

$$r_{\text{крит}} = \frac{t_{\text{кр}}}{\sqrt{t_{\text{кр}} + n - 2 - \tau}}, \quad (2)$$

$t_{\text{кр}}$  — распределение Стьюдента (5 %;  $n - 2 - \tau$ );  
 $n$  — объем выборки,  $\tau$  — лаг.

Если  $r_{(y_t, x_{t-\tau})} > r_{\text{крит}}$ , то наличие значимых коэффициентов корреляции свидетельствует о связи динамики соответствующего показателя с индексом эталонного ряда и обуславливает его включение в систему индикаторов для расчета индексов опережающего развития.

В соответствии с изложенной концепцией исследования был принят состав показателей,

отражающих ожидания экономических агентов и определяющих сводный индекс опережающего развития.

Первая группа включила в себя факторы, отражающие тенденции демографического развития социально-экономической системы, определяющие, в свою очередь, значения субиндекса урбанистического развития ( $I_1$ ).

Вторая группа факторов характеризует качество и динамику развития человеческого капитала (субиндекс человеческого капитала —  $I_2$ ).

В третью группу факторов вошли факторы, отражающие количественно-качественные характеристики формирующейся ресурсной и производственной базы национальной экономики, такие, как товарные запасы, грузооборот автотранспорта, добыча полезных ископаемых и т. д. (производственно-ресурсный субиндекс —  $I_3$ ).

Четвертая группа факторов ориентирована на определение сводного субиндекса качества институционально-культурного развития системы и включает набор соответствующих показателей, к которым можно отнести показатели, оценивающие уровень развития социальной инфраструктуры и качество формирующихся ментальных моделей общества ( $I_4$ ).

Пятая группа факторов сформировала так называемый субиндекс экономической активности хозяйствующих субъектов и определила индекс экономической активности ( $I_5$ ). Данный индекс оценивает ожидания экономических агентов с позиции формирования их представлений относительно стабильности и перспектив развития их собственной финансовой устойчивости, которая, в свою очередь, определяет их экономическую активность в моделях потребления и сбережения соответственно. Учитывая общеизвестные положения и сформировавшиеся концепции теории потребления, предполагающие, что потребление есть функция располагаемого дохода, сбережения и инвестиции находятся в обратной зависимости друг от друга, нетрудно предположить, что использование в модели циклов опережающего развития факторов, которые бы отражали изменения в потребительской и инвестиционной активности, позволят значительно приблизиться к гармоническим решениям задачи определения ожиданий экономических агентов.

В соответствии с этим при определении индекса экономической активности используется следующая совокупность факторов:

- инвестиции в основной капитал;

- денежные доходы населения;
- индекс потребительских цен;
- объем денежной массы (агрегат  $M2$ ).

Шестая группа факторов характеризует потенциал развития инновационной составляющей экономики, формирует субиндекс научно-исследовательского потенциала ( $I_6$ ).

Седьмая группа факторов определяет индекс изменения капитала ( $I_7$ ), демонстрирующей реакцию общеэкономических трендов на изменения и корректировки ценовых индексов стоимости капитала.

Генерация статистической информационной базы показателей, влияющих на тренды экономического, циклического развития, позволила сформировать информационный массив, требующийся для проведения эмпирических исследований, подтверждающих или, наоборот, опровергающих выдвигаемую достоверность разработанной концепции циклов опережающего развития как ключевого методологического инструментария, используемого при выработке прогностических функций циклического развития экономики.

Все отобранные факторы для построения сводных индексов были представлены в виде цепных темпов роста в сопоставимых ценах.

### Результаты

Результаты кросс-корреляционного анализа рассматриваемых статистических рядов, в качестве которых выступают, с одной стороны, результативный фактор (эталонный ряд), с другой — исследуемые временные ряды анализируемых факторов, представлены в таблице 1.

По результатам кросс-корреляционного анализа в окончательный состав факторов вошли 19 ед. При этом к факторам, оказывающим краткосрочное воздействие на модель поведения экономических агентов, отнесены те из них, которые полностью согласуются с существующими теоретико-методологическими подходами к моделированию так называемых краткосрочных циклов Китчина [1] (колебания деловой и инвестиционной активности, внедрение инноваций с коротким сроком окупаемости, инфляционное давление, величина запасов, колебания занятости и т. д.). Следует заметить, что одним из основных результатов стало то, что признаками опережающего развития обладают факторы, характеризующие институционально-культурный потенциал системы. Обнаруженное явление свидетельствует о том, что институциональные-культурные факторы влияют как на исключительно денежные факторы, так и на макроэкономические

Состав факторов, характеризующихся опережающей динамикой относительного эталонного ряда (ВВП), в разрезе укрупненных опережающих индексов

№	Наименование фактора	Значение лага, количество лет		
		Краткосрочный цикл	Среднесрочный цикл	Долгосрочный цикл
<i>I. Индекс изменения урбанистического развития</i>				
1.	Численность сельского населения	1, 2	3, 4	
<i>II. Индекс человеческого капитала</i>				
2.	Число выпущенных из средних заведений		3	12
3.	Число выпущенных из высших заведений	2		
<i>III. Производственный индекс</i>				
4.	Товарные запасы	1		
5.	Грузооборот автотранспорта	1		
6.	Добыча полезных ископаемых	1, 2	3	
7.	Перевезено грузов железнодорожным транспортом	1,2		
<i>IV. Индекс социального самочувствия</i>				
8.	Число больничных учреждений			11
9.	Число театров	2		
10.	Число учреждений культурно-досугового типа	1, 2	3, 4	
<i>V. Индекс экономической активности</i>				
11.	Инвестиции в основной капитал			8, 9
12.	Индекс потребительских цен	1, 2	3	
13.	Денежные доходы населения	2		
<i>VI. Индекс научно-исследовательского потенциала</i>				
14.	Численность научных работников	1, 2	4	
15.	Число научно-исследовательских институтов	1, 2		
16.	Количество поступивших предложений в области НИОКР			9
17.	Внутренние затраты на исследования и разработки	3		12
<i>VII. Индекс изменения капитала</i>				
18.	Цена на нефть			9
19.	Уровень процентной ставки	1	3	

Источник: составлено автором.

(это допустимо и встречается в эконометрических моделях достаточно часто [13, 14]).

Определение совокупности факторов, участвующих в разработке модели циклов опережающего развития, позволило перейти к последующим этапам расчетов, направленных на оценку сводных значений сгруппированных показателей — субиндексов, определяющих значение интегрального показателя экономической активности хозяйствующих субъектов.

Мы будем понимать под интегральным индексом опережающего развития комплексный показатель, рассчитываемый на основе комбинации относительных величин ряда статистических показателей. Каждая составляющая в обобщающем индексе должна иметь свой вес.

Для расчета интегрального индекса необходимо выделить из общей численности составляющих укрупненные компоненты, ко-

торые по своей сути являются субиндексами. Согласно общепринятой методологии исчисления обобщенных, или интегральных, индексов, если рассчитываемый индикатор включает в себя более одного показателя, то он складывается из суммы промежуточных показателей, умноженных на вес:

$$I_{ki} = \sum_{j=1}^m R_{ij} K_{ij}, \quad (3)$$

где  $I_{ki}$  — значение  $k$ -й компоненты в  $i$ -м году;  $R_{ij}$  — значение  $j$ -го показателя в  $i$ -м году;  $K_{ij}$  — весовой коэффициент  $j$ -го показателя.

Главное условие, которое должно обязательно выполняться — это равенство суммы весовых коэффициентов единице.

В основе расчета весовых коэффициентов субиндексов, определяющих значение сводного индекса опережающего развития, лежит

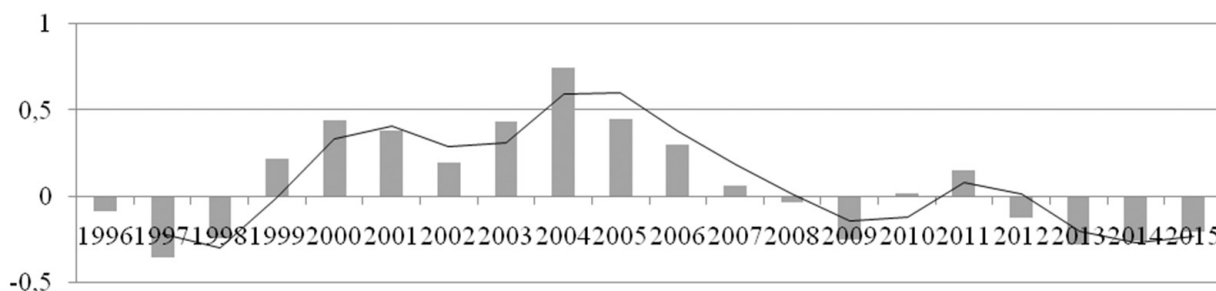


Рис. 2. Циклы опережающего развития экономики РФ в период с 1996 г. по 2015 г. (индекс опережающего развития; составлено автором)

таксономический метод [15]. Он основан на определении расстояний между точками многомерного пространства, размерность которого определяется количеством участвующих в модели факторов. Расстояния между факторами определяются по формуле [11]:

$$a_{rs} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m |b_{ir} - b_{is}|, \quad r, s = \overline{1, n}, \quad (4)$$

где  $a_{rs}$  — расстояние между факторами  $r$  и  $s$ .

Конечный вид матрицы расстояний между факторами будет иметь следующий вид:

$$\begin{bmatrix} 0 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 0 & & a_{2n} \\ \dots & & 0 & \dots \\ a_{n1} & \dots & & 0 \end{bmatrix}. \quad (5)$$

После определения значений матрицы расстояний рассчитывается так называемое критическое расстояние, характеризующее максимальное расстояние между двумя факторами:

$$a_{\text{крит}} = \max_r \min_s a_{rs}. \quad (6)$$

Далее для каждого признака находят сумму всех расстояний, не превышающих критического расстояния:

$$p_j = \sum_{s=1}^m a_{js}, \quad \text{для } a_{is} \leq a_{\text{крит}}. \quad (7)$$

Тогда весовые коэффициенты рассчитываются по формуле:

$$w_j = \frac{p_j}{\sum_j p_j}. \quad (8)$$

В формульном виде расчет сводного индекса опережающего развития выглядит следующим образом:

$$I_i = W_1 I_{1i} + W_2 I_{2i} + W_3 I_{3i} + W_4 I_{4i} + W_5 I_{5i} + W_6 I_{6i} + W_7 I_{7i}, \quad (9)$$

где  $I_i$  — значение сводного индекса опережающего развития;  $i$  — значение периода (год в нашем случае);  $I_{1i}$  — индекс урбанистического развития в  $i$ -м году;  $I_{2i}$  — индекс челове-

ского капитала в  $i$ -м году;  $I_{3i}$  — индекс производственно-ресурсного развития в  $i$ -м году;  $I_{4i}$  — индекс институционально-культурного развития в  $i$ -м году;  $I_{5i}$  — индекс развития экономической активности в  $i$ -м году;  $I_{6i}$  — индекс научно-исследовательского потенциала в  $i$ -м году;  $I_{7i}$  — индекс изменения капитала в  $i$ -м году;  $W_1, W_2, W_3, W_4, W_5, W_6, W_7$  — весовые коэффициенты соответствующих индексов.

Результаты расчетов для краткосрочных циклов опережающего развития применительно к российской экономике периода 1996–2015 гг. представлены на рисунке 2.

### Заключение

Подводя итоги представленных рассуждений относительно роли ожиданий экономических агентов в экономическом развитии, необходимо отметить высокий уровень их значимости в процессе определения фазовых сдвигов экономического развития. В качестве основного подхода, способствующего проведению верификации выдвинутого тезиса, выбран метод экономико-математического моделирования, позволяющий выявить зависимости между эндогенной переменной (ИПП) и экзогенной переменной, отражающей динамику индекса опережающего развития, оценивающего уровень формирующихся ожиданий экономических агентов во времени.

Результаты регрессионного анализа влияния индекса опережающего развития на динамику индекса промышленного производства РФ за период с 1995 г. по 2015 г. представлены в таблицах 2, 3. Основным инструментом оптимизации регрессионной модели стал метод фиктивных переменных, позволяющий определить влияние качественных признаков и событий на объясняемую переменную — индекс промышленного производства. При этом фиктивная переменная является дихотомической, принимающей, соответственно, два значения:  $f = 1$ , в случае если остатки значений предсказанного ряда принимают положительное значение и  $f = 0$  — если отрицательное.



Таблица 2

## Регрессионная статистика модели

Множественный $R$	0,981373
$R$ -квадрат	0,963093
Нормированный $R$ -квадрат	0,953251
Стандартная ошибка	0,216215
Наблюдения	21

Таблица 3

## Значения коэффициентов и их статистическая значимость

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	$P$ -значение
$Y$ -пересечение	-1,68878	0,156449569	1,81134E-08
$f_1$	1,310764	0,110721997	5,20203E-09
Свод. индекс	2,342487	0,17177273	7,39002E-10
нефть	0,00387	0,001331465	0,010841504
$z$	0,646821	0,105582867	1,93891E-05

Таблица 4

## Краткосрочные циклы опережающего развития экономики РФ в период 1994–2015 гг.

Цикл опережающего развития	Понижительная фаза	Повышательная фаза
1994–1997	1994–1995	1996–1997
1998–2002	1998–2000	2000–2002
2002–2009	2002–2004	2004–2009
2009–2013	2009–2011	2011–2013
2013–2018, 2019*	2013–2017*	2017–2019*

\* оценка.

Результаты эконометрического моделирования позволили получить довольно предсказуемые в рамках выдвинутых выше гипотез и предположений результаты. С ростом индекса опережающего развития на один пункт нормированное значение индекса промышленного производства возрастает на 2,34 единицы. Таким образом, подтверждается высокий уровень зависимости между двумя рассматриваемыми индикаторами. То есть незначительные изменения в ожиданиях экономических агентов формируют значительную реакцию (кратно превышающую значения индекса опережающего развития) в генерировании экономических процессов, выражающихся в соответствующей волатильности и циклического развития промышленного производства.

На основании проведенных расчетов индексов опережающего развития для эконо-

мики РФ представлена динамика краткосрочных циклов опережающего развития РФ, состоящая из двух фаз (табл. 4).

Необходимо иметь ввиду и то, что российская экономика, как это уже было ранее замечено, синхронно объединяет принципы рыночной и плановой экономики, что, конечно же, не может не отразиться на ритмичности и длительности наблюдаемых циклических колебаний. По мере снижения удельного веса в механизмах экономического регулирования инструментов, относимых к административно-командной системе, наблюдаемая аритмия будет снижаться, а классические механизмы циклического развития получать все большее распространение.

Подтверждением сказанному служат результаты проведенного анализа, демонстрирующего то, что краткосрочные циклы российской экономики несколько отличаются от классических краткосрочных циклов Китчина, периодичность которых датируется 2–4 годами. Выявленная длительность циклов экономики Российской Федерации колеблется в достаточно широком диапазоне в зависимости от корректирующих мероприятий органов государственной власти, а также от имеющей место повышенной волатильности конъюнктурных параметров.

На рисунке 2 представлены краткосрочные циклы опережающего развития, а реальные циклические колебания экономики РФ имеют соответствующие значения лет, опережающие датировки фаз циклов опережающего развития на 1–2 года. Таким образом, можно утверждать, в соответствии с полученными данными о корректировках индекса опережающего развития, что в 2016 г. экономика РФ вступила в фазу оживления (в связи с тем, что на протяжении предшествующих двух лет (2014–2015 гг.) наблюдался положительный тренд динамики цикла опережающего развития). Следуя логике экстраполяции данных, а также трендам синусоидального развития траектории циклов опережающего развития в экономике РФ с высокой долей вероятности можно предположить, что в 2016–2017 гг. фаза оживления перейдет в фазу роста. Учитывая опережающий характер развития полученного ряда реальный рост в российской экономике можно будет наблюдать не ранее 2018–2019 гг.

## Благодарность

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РФФИ научного проекта № 16–06–00062.

## Список источников

1. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения / Абалкин Л. И., Кондратьев, Н. Д., Яковец, Ю. В., Макашева, Н. А. — М. : Экономика, 2002. — 550 с.
2. Хикс Дж. Стоимость и капитал. — М. : Прогресс, 1988. — 448 с.
3. Perez C. Structural Change and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System // Future. — 1983. — Vol. 15. — № 4 — С.357–375.
4. Кейнс Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег. — М. : Гелиос АРВ, 2002. — 352 с.
5. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития. — М. : Прогресс, 1982. — 455 с. — С. 158.
6. Петросян А. П. Неравновесие и структурная динамика российской экономики : дис. ... канд. экон. наук. — Казань, 2002. — 147 с. РГБ ОД, 61:03–8/3909–8.
7. Викторов П. П. Развитие региональных и отраслевых хозяйственных систем в неравновесной экономике. Вопросы теории и методологии : дис. ... канд. экон. наук. — Казань, 2003. — 192 с. РГБ ОД, 61:04–8/671–0.
8. Рынок труда и социальная политика в Центральной и Восточной Европе. Переход. Период и дальнейшее развитие / Под ред. Барра Н.; пер. с англ., под науч. ред. Кадомцевой С. и др. — М. : ДИС, 1997. — 496 с.
9. Сафиуллин М. Р., Ельшин Л. А., Прыгунова М. И. Разработка методики, прогнозов и сценариев развития экономики региона на основе моделирования деловой активности. — Казань : Общество с ограниченной ответственностью Офсет-Сервис, 2015. — 124 с.
10. Бородич С. А. Вводный курс эконометрики: учеб. пособие — М.: БГУ, 2000. — 354 с.
11. Бабаев А. А., Кудрявцев С. Д., Емелев Р. Э. Оценка деловой активности муниципальных образований // Электронный экономический вестник Татарстана. — 2012. — № 4. — С. 93–98.
12. Дубовицкий С. В. Прогнозирование экономического роста и финансовой динамики в условиях глобализации и нестабильности // Общество и экономика. — 2005. — № 3. — С. 129–136.
13. Freeman C., Perez C. Structural Crisis of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour / Dosi, G. (Ed.), Technical Change and Economic Theory. — London: Pinter, 1988. — 646 p. — P. 38–66.
14. Мхитарян В. С., Архипова М. Ю., Сиротин В. П. Эконометрика. Учебно-методический комплекс — М. : Изд-во Центр ЕАОИ, 2008. — 144 с.
15. История экономических учений: учебник для экон. спец. вузов / Рындина М. Н., Василевский Е. Г., Голосов В. В. и др. — М. : Высшая школа, 1983. — 559 с.

## Информация об авторах

**Сафиуллин Марат Рашитович** — доктор экономических наук, профессор, проректор по вопросам экономического и стратегического развития, Казанский федеральный университет (Российская Федерация, 420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, 18; e-mail: marat.safiullin@tatar.ru).

**Ельшин Леонид Алексеевич** — кандидат экономических наук, заведующий отделом, Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан (Российская Федерация, 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Островского, 23; leonid.elshin@tatar.ru).

**Прыгунова Мария Игоревна** — научный сотрудник, Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан (Российская Федерация, 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Островского, 23; e-mail: mariya.prygunova@tatar.ru).

For citation: Safiullin, M. R., Elshin, L. A. & Prygunova, M. I. (2017). Diagnostics of Expectations of Economic Agents as an Instrument for the Modelling of Economic Cycles. *Ekonomika regiona [Economy of Region]*, 13(2), 604-615

**M. R. Safiullin**<sup>a)</sup>, **L. A. Elshin**<sup>b)</sup>, **M. I. Prygunova**<sup>b)</sup>

<sup>a)</sup> Kazan Federal University (Kazan, Russian Federation)

<sup>b)</sup> Center of Advanced Economic Research in the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan (Kazan, Russian Federation; e-mail: leonid.elshin@tatar.ru)

### Diagnostics of Expectations of Economic Agents as an Instrument for the Modelling of Economic Cycles

*The emerging trends of the development of are based on rapid institutional transformations and corresponding progressive forms of value added creation. Therefore, the analysis of these trends demand advanced and evidence-based approaches. Earlier, the processes of economic industrialization, implementation of large-scale solutions, high localization of economic processes were the priority directions for the development. Nowadays, the major proprieties are such strategic focus for the development as the formation and large-scale replication of the local low-concentrated growth points, diversification of business activity, and distribution of technological, institutional, product developments; development of the social parameters of economic growth including those based on the principles of environmental friendliness of business activities, etc. The complexity and multidimensionality of the processes of socio-economic development create a basis for the improvement of the traditional theoretical approaches to modeling and forecasting of economic growth and, respectively, of the cyclic development of the economy. The strengthening of globalization processes as well as the regionalization of the economy, formation of the complex and mobile dynamic structures generating the crisis phenomena*

make relevant the problem of the modern regulation of the cyclic development of the economy. Its solution is impossible with classical methods of the cyclist theory. The traditional approaches for the modeling of the cyclic development of the economy can lead to a decline in the quality of the predictive models constructed on the basis of extrapolation methods with the application of the scenario forecasts of market and institutional factors which are the drivers of the phase changes of a cycle. The above-mentioned means that the current development of the considered predictive models supposes a number of risks connected with the accuracy of prediction and anticipation of cyclic fluctuations. Therefore, there is a need of the scientific justification (verification) and approbation of the models of the cyclical fluctuations constructed on the basis of the factors, which would have both the high level of sensitivity to the changes in external and internal environment of the economic system, and the high level of the predictability of cyclic trends. The authors have theoretically substantiated and approved the model of cyclical fluctuations of the economy. It is based on the integrated cross-correlation indicator characterizing the expectations of economic agents.

**Keywords:** short-term cycles, forecasting, phase shifts, leading indicators, cycles of priority development, taxonomical method of modelling, development institution, structural shifts, expectations, cross-correlation analysis

### Acknowledgements

The article has been supported by the Russian Foundation for Basic Research in the framework of the scientific project № 16-06-00062.

### References

1. Abalkin, L. I., Kondratyev, N. D., Yakovets, Yu. V. & Makasheva, N. A. (2002). *Bolshie tsikly konyunktury i teoriya predvideniya [Big cycles of condition and theory of anticipation]*. Moscow: Ekonomika Publ., 550. (In Russ.)
2. Khiks, Dzh. (1988). *Stoimost i kapital [Cost and capital]*. Moscow: Progress Publ., 448. (In Russ.)
3. Perez, C. (1983). Structural Change and Assimilation of New Technologies in the Economic and Social System. *Future*, 15(4), 357–375.
4. Keynes, J. M. (2002). *Obshchaya teoriya zanyatosti, protsenta i deneg [The General Theory of Employment, Interest, and Money]*. Trans. form English. Moscow: Gelios ARV Pub., 352. (In Russ.)
5. Shumpeter, Y. A. (1882). *Teoriya ekonomicheskogo razvitiya [The theory of economic development]*. Moscow: Progress Publ., 455; (p. 158). (In Russ.)
6. Petrosyan, A. P. (2002). *Neravnovesie i strukturnaya dinamika rossiyskoy ekonomiki: dis. ... kand. ekon. nauk [Disbalance and structural dynamics of the Russian economy: PhD thesis in Economics]*. Kazan, 147. RGB OD, 61:03–8/3909–8. (In Russ.)
7. Viktorov, P. P. (2003). *Razvitie regionalnykh i otraslevykh khozyaystvennykh sistem v neravnovesnoy ekonomike. Voprosy teorii i metodologii: dis. ... kand. ekon. nauk [Development of regional and industry economic systems in nonequilibrium economy. Questions of the theory and methodology: PhD thesis in Economics]*. Kazan, 192. RGB OD, 61:04–8/671–0. (In Russ.)
8. Barr, N. (Ed.). (1997). *Rynok truda i sotsialnaya politika v Tsentralnoy i Vostochnoy Evrope. Perekhod. period i dalneysheye razvitie [Labor market and social policy in Central and Eastern Europe. Transition period and further development]*. Trans. from English. In: Kadomtseva S. et al (Eds). Moscow: DIS Publ., 496. (In Russ.)
9. Safiullin, M. R., Elshin, L. A. & Prygunova, M. I. (2015). *Razrabotka metodiki, prognozov i stsenariyev razvitiya ekonomiki regiona na osnove modelirovaniya delovoy aktivnosti [Elaboration of technique, forecasts and scenarios for the development of regional economy on the basis of the business activity modeling]*. Kazan: OOO Ofset-Servis Publ., 124. (In Russ.)
10. Borodich, S. A. (2000). *Vvodnyy kurs ekonometriki: ucheb. posobie [Introduction course for econometrics: textbook]*. Moscow: BGU Publ., 354. (In Russ.)
11. Babaev, A. A., Kudryavtsev, S. D. & Emelev, R. E. (2012). Otsenka delovoy aktivnosti munitsipalnykh obrazovaniy [Assessment of business activity of municipalities]. *Elektronnyy ekonomicheskyy vestnik Tatarstana [Electronic Economic Newsletter of the Republic of Tatarstan]*, 4, 93–98. (In Russ.)
12. Dubovitskiy, S. V. (2005). Prognozirovaniye ekonomicheskogo rosta i finansovoy dinamiki v usloviyakh globalizatsii i nestabilnosti [Forecasting of economic growth and financial dynamics in the conditions of globalization and instability]. *Obshchestvo i ekonomika [Society and economy]*, 3, 129–136. (In Russ.)
13. Freeman, C. & Perez, C. (1988). Structural Crisis of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour. In: Dosi, G. (Ed.). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, 646; 38–66.
14. Mkhitaryan, V. S., Arkhipova, M. Yu. & Sirotin, V. P. (2008). *Ekonometrika. Ucheno-metodicheskiy kompleks [Econometrics. Scientific and methodical complex]*. Moscow: Tsentr EAOI Publ., 144. (In Russ.)
15. Ryndina, M. N., Vasilevsky, E. G., Golosov, V. V. et al. (1983). *Istoriya ekonomicheskikh ucheniy: uchebnyk dlya ekon. spets. Vuzov [History of economic doctrines: textbook for higher education institutions specialized in economics]*. Moscow: Vysshaya shkola Publ., 559. (In Russ.)

### Authors

**Marat Rashitovich Safiullin** — Doctor of Economics, Professor, Vice-Rector for the Economic and Strategic Development, Kazan Federal University (18, Kremlevskaya St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russian Federation; e-mail: marat.safiullin@tatar.ru).

**Leonid Alekseevich Elshin** — PhD in Economics, Head of Department, Center of Advanced Economic Research in the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan (23, Ostrovskogo St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420111, Russian Federation; e-mail: leonid.elshin@tatar.ru).

**Maria Igorevna Prygunova** — Research Associate, Center of Advanced Economic Research in the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan (23, Ostrovskogo St., Kazan, Republic of Tatarstan, 420111, Russian Federation; e-mail: mariya.prygunova@tatar.ru).