

3.4. ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЦИКЛИЧНОСТИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ: ФЕДЕРАЛЬНЫЙ И РЕГИОНАЛЬНЫЙ УРОВНИ

Ермолаев М.Б., д.э.н.,
профессор кафедры экономики и финансов;
Миролюбова А.А., к.э.н.,
доцент кафедры экономики и финансов

*ГОУ ВПО «Ивановский государственный
химико-технологический университет»*

В статье представлена методика оценки макро- и мезоциклов на основе адаптивных моделей временных рядов. Выявлены циклы и оценена их продолжительность относительно ряда показателей развития национальной и региональной экономики. Построен краткосрочный прогноз социально-экономических макро- и мезопоказателей.

Условием стабильности экономического развития является сбалансированность, равновесие между совокупным спросом и совокупным предложением. Однако в условиях рыночной экономики состояние равновесия периодически нарушается и в функционировании национального хозяйства наблюдается определенная цикличность.

В макроэкономике отсутствует интегральная теория экономического цикла, и экономисты различных направлений концентрируют свое внимание на разных аспектах цикличности. Естественно, что макроциклы оказывают прямое воздействие на мезоциклы, так как экономика региона является открытой. В то же время на формирование мезоциклов оказывают влияние внутрирегиональные социально-экономические процессы. Цель настоящего исследования состояла в попытке выявления и оценке длительности циклических явлений экономики на федеральном и региональном уровнях, а также построение краткосрочного прогноза индикаторов экономической нестабильности на основе адаптивного моделирования.

В общем смысле цикл – это наличие повторяющейся последовательности изменений [12]. Экономический или деловой цикл – это колебания уровня экономической активности (реального объема производства), образующие последовательность подъемов и спадов на фоне общей тенденции экономического роста [14]. Экономическая наука различает несколько типов циклов. Самые элементарные из них – годовые, которые связаны с сезонными колебаниями под воздействием изменения природно-климатических условий и фактора времени. Краткосрочные циклы (длительностью чуть более трех лет) обусловлены движением товарно-материальных запасов. Среднесрочные, или промышленные циклы могут иметь продолжительность в рамках 7-12 лет. Строительные циклы охватывают 15-20-летний период и определяются продолжительностью обновления основного капитала. Эти циклы имеют тенденцию к сокращению под воздействием факторов научно-технического прогресса (НТП), вызывающих моральный износ оборудования и проведение политики ускоренной амортизации. И, наконец, большие циклы имеют продолжительность 50-60 лет, они вызываются главным образом динамикой НТП.

В силу относительной непродолжительности истории рыночного развития российской экономики настоящее исследование посвящено изучению коротких циклов, а именно циклов Дж. Китчина, происхождение которых базируется на том предположении, что увеличение размеров реальных инвестиций в основной капитал на определенном этапе вызывает превышение товарных запасов над потребностью в них. В этом случае спрос на инвестиции падает и начинается замедление темпов роста производства. Эти циклы связаны с восстановлением равновесия на потребительском и инвестиционном рынках.

Существует множество объяснений образования цикла, соответственно и экономико-математических моделей этого явления. Например, в работе [8] для выбора динамического вида уравнений циклов использовался метод регрессионного анализа, в работе [7] для формализации параметров циклов – метод итеративного анализа. Для разделения моделей на классы с одинаковыми циклическими свойствами автор работы [8] применяет спектральный анализ, позволяющий определить период сложного колебания, генерируемого каждой моделью. На основе методов спектрального анализа и теории катастроф цикличность экономической активности и инвестиционных процессов исследуется и в коллективном труде Губаева Ш.Ш. и Ардашевой Е.П. [4]. В научной статье [2] впервые делается попытка математической формализации теории деловых циклов Й. Шумпетера с использованием модели марковских случайных процессов размножения и гибели.

В нашей работе в качестве инструмента исследования макро- и мезоэкономической нестабильности предлагается использовать адаптивные модели. В настоящее время адаптивные методы представляют собой одно из наиболее перспективных направлений исследования и прогнозирования одномерных временных рядов, так как позволяют учитывать различную информационную ценность отдельных уровней, степень «устаревания» данных [1, 3, 5, 9, 11]. В основе процедуры адаптации лежит метод проб и ошибок в подборе параметров, определяющих поведение временного ряда. При оценке параметров адаптивных моделей присваиваются различные веса в зависимости от того, насколько сильным признается их влияние на текущий уровень. Это позволяет учитывать изменения в тенденции, а также любые колебания, в которых прослеживается закономерность [13]. Кроме того, адаптивные модели являются важной составной частью современных статистических пакетов прикладных программ, ориентированных на решение задач не только экономического анализа, но и прогнозирования. В настоящем исследовании использовался программный пакет STATISTICA/Time Series.

Статистической базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики РФ по Российской Федерации и Ивановской области за период 1991-2008 гг. В качестве индикаторов, характеризующих циклические процессы в экономике, были выбраны индексы (цепные) основных социально-экономических показателей. Отметим, что информационная база макропоказателей на региональном уровне несколько беднее, чем на уровне федеральном, в виду меньшей полноты и системности региональной статистики. С целью приведения данных к сопоставимому виду на предварительном этапе исходные данные были подвергнуты процедуре сплайновой интерполяции. В результате

чего было произведено искусственное увеличение соответствующего массива информации.

Общая схема выявления и оценки цикличности состояла из четырех этапов.

Этап 1

На этапе 1 исследования для каждого временного ряда социально-экономического показателя были построены адаптивные модели с четырьмя видами трендов:

- стационарного (single);
- линейного (linear trend);
- экспоненциального (exponential);
- «демпфирующего» (damped trend).

Среди них выбиралась модель с наименьшей средней квадратической ошибкой (Mean Squares).

Этап 2

На этапе 2 по выбранному виду тренда апробировались модели с мультипликативным и аддитивным вхождением циклической составляющей, период которой варьировался от трех до 13 кварталов. Таким образом для каждого экономического индикатора циклических процессов последовательно строилось 26 адаптивных моделей. Выбор подходящей модели также осуществлялся на основе критерия минимизации средней квадратической ошибки. Положительная разница между ошибками модели с циклической компонентой и модели без циклической компоненты однозначно свидетельствовала об отсутствии краткосрочного цикла.

Результаты моделирования, приведенные в табл. 1 и табл. 2, демонстрируют возможность существования краткосрочной цикличности девяти социально-экономических показателей: семи показателей на региональном уровне и только двух показателей на федеральном

уровне. Тем самым усматривается большая неравномерность функционирования региональной экономики (в данном случае экономики Ивановской области) по сравнению с экономикой страны в целом. Интересно отметить определенную переключку полученного эмпирического вывода с частными результатами работы [6], в которой исследовалась волнообразность территориального ценообразования на рынке жилья.

Общей чертой динамики развития макро- и мезоэкономики является цикличность индекса платных услуг населения, который, по всей видимости, можно отнести к одному из основных индикаторов экономической нестабильности, поскольку в условиях рынка, доля нематериальной сферы в структуре экономики преобладает над долей материальной. Отметим, что в соответствии с Общероссийским классификатором услуг населению (ОКУН) в состав платных услуг входят следующие виды:

- бытовые услуги;
- услуги пассажирского транспорта;
- услуги связи;
- жилищно-коммунальные услуги;
- услуги учреждений культуры;
- туристские и экскурсионные услуги;
- услуги физической культуры и спорта;
- медицинские услуги;
- санаторно-оздоровительные услуги;
- ветеринарные услуги;
- услуги правового характера;
- услуги банков;
- услуги в системе образования;
- услуги торговли и общественного питания (в показатель «объем платных услуг населения» не включаются, являются объектом изучения статистики торговли);
- услуги рынков.

Таблица 1

РЕЗУЛЬТАТЫ АДАПТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦИКЛИЧНОСТИ МАКРОЭКОНОМИКИ

№	Наименование показателя	Mean Squares _T				Модель с циклической компонентой		Цикл, лет	Вывод о наличии цикла	
		Single	Linear trend	Exponential	Damped trend	Вид модели	Mean Squares _C			
1	Валовой внутренний продукт	0,416	0,207	0,118	0,176	Мультипликативная	Exponential	0,243	0,75	нет
2	Инвестиции в основной капитал	4,268	2,131	0,999	1,770	Мультипликативная	Exponential	1,818	0,75	нет
3	Ввод в действие общей площади жилых домов	0,752	0,453	0,360	0,384	Аддитивная	Exponential	0,584	2,25	нет
4	Основные фонды в экономике	0,0094	0,000159	0,000103	0,000166	Мультипликативная	Exponential	0,000078	1,25	есть
5	Ввод в действие основных фондов	2,634	1,623	0,790	1,352	Мультипликативная	Exponential	1,594	0,75	нет
6	Расходы на конечное потребление	0,088	0,028	0,023	0,025	Аддитивная	Exponential	0,029	3,25	нет
7	Реальная начисленная заработная плата работников	6,373	2,458	1,292	2,120	Мультипликативная	Exponential	2,142	0,75	нет
8	Индекс потребительских цен	19886,37	6705,26	10766,29	5705,55	Мультипликативная	Damped trend	12476	0,75	нет
9	Среднегодовая численность занятых в экономике	0,0064	0,003	0,0022	0,0027	Аддитивная	Exponential	0,004	0,75	нет
10	Численность безработных, зарегистрированных в органах государственной службы занятости (на конец года)	1,459	0,572	0,461	0,517	Аддитивная	Exponential	0,704	0,75	нет
11	Обрабатывающие производства	0,617	0,317	0,211	0,275	Мультипликативная	Damped trend	0,362	0,75	нет
12	Производство сельского хозяйства	0,416	0,200	0,149	0,171	Мультипликативная	Exponential	0,242	0,75	нет
13	Оборот розничной торговли	0,318	0,043	0,041	0,0399	Аддитивная	Damped trend	0,043	0,75	нет
14	Платные услуги населению	0,596	0,079	0,078	0,073	Аддитивная	Damped trend	0,053	2,5	есть
15	Грузооборот транспорта	0,204	0,105	0,070	0,091	Аддитивная	Exponential	0,122	0,75	нет
16	Пассажиروоборот транспорта общего пользования	0,736	0,314	0,207	0,287	Мультипликативная	Exponential	0,393	0,75	нет

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ АДАПТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЦИКЛИЧНОСТИ МЕЗОЭКОНОМИКИ

№	Наименование показателя	Mean Squares _T				Модель с циклической компонентой			Цикл, лет	Вывод о наличии цикла
		Single	Linear trend	Exponential	Damped trend	Вид модели		Mean Squares _c		
1	Валовой региональный продукт	0,569	0,138	0,135	0,126	Аддитивная	Damped trend	0,097	2	есть
2	Инвестиции в основной капитал	7,897	4,006	4,362	3,430	Аддитивная	Damped trend	1,816	3,25	есть
3	Ввод в действие общей площади жилых домов	9,414	3,842	4,100	3,614	Мультипликативная	Damped trend	2,144	3,25	есть
4	Основные фонды в экономике	2,806	0,147	0,140	0,138	Аддитивная	Damped trend	0,128	0,75	есть
5	Реальная начисленная заработная плата работников	43,728	5,345	2,496	4,796	Мультипликативная	Exponential	2,003	0,75	есть
6	Индекс потребительских цен	25361	8734	12713	7393	Мультипликативная	Damped trend	15927	0,75	нет
7	Среднегодовая численность занятых в экономике	0,113	0,044	0,03815	0,0377	Мультипликативная	Damped trend	0,051	0,75	нет
8	Общая численность зарегистрированных безработных (на конец года)	137,7	4,444	2,249	4,145	Мультипликативная	Exponential	2,339	0,75	нет
9	Обрабатывающие производства	2,995	1,473	1,501	1,213	Аддитивная	Damped trend	1,359	3	нет
10	Производство сельского хозяйства	3,798	1,387	1,539	1,182	Аддитивная	Damped trend	2,156	0,75	нет
11	Платные услуги населению	4,266	1,851	2,158	1,608	Аддитивная	Damped trend	1,235	3,25	есть
12	Оборот розничной торговли	3,562	0,673	0,707	0,629	Мультипликативная	Damped trend	0,605	0,75	есть
13	Грузооборот транспорта	19,221	2,189	1,676	1,986	Мультипликативная	Exponential	1,582	0,75	есть

Этап 3

На этапе 3 моделирования производилось статистическое подтверждение наличия цикличности в динамике каждого отобранного показателя на основе проверки гипотезы о равенстве дисперсий случайных остатков для моделей с циклической компонентой и без нее. Проверка гипотезы осуществлялась по критерию Фишера, наблюдаемое значение которого определялось отношением дисперсии S_T^2 случайных остатков модели без циклической компоненты к дисперсии S_{TC}^2 модели с циклической компонентой:

$$F = S_T^2 / S_{TC}^2 .$$

После этого фиксировался уровень значимости, при котором вышеупомянутая гипотеза отвергалась. Величину соответствующего уровня значимости можно интерпретировать как степень выраженности циклической компоненты в динамике временного ряда.

Как оказалось, уровни значимости моделей с циклами продолжительностью в три квартала колеблются от 31% до 37%, что весьма превышает традиционный для экономики критический уровень в 5%. По-видимому, здесь нельзя говорить о реально существующей краткосрочной цикличности динамики соответствующих показателей.

Согласно рассмотренной методике, цикличность в большей степени выражена в динамике таких показателей, как основные фонды в экономике и платные услуги населению (на обоих уровнях экономики), а также валовой региональный продукт, инвестиции в основной капитал экономики и ввод в действие общей площади жилых домов (только на региональном уровне), так как уровни значимости перечисленных показателей составляют меньше 3,1%.

Этап 4

На этапе 4 осуществлялось прогнозирование выявленных индикаторов экономической нестабильности. Проверка качества прогнозирования осуществлялась с помощью расчета относительной ошибки прогноза. Резуль-

таты прогнозирования достаточно хорошо согласуются с реальными данными экономики по трем индексам: основных фондов в экономике, платных услуг населению и валового регионального продукта. Относительная ошибка прогноза перечисленных показателей находится в пределах 4%. Обращает на себя внимание модель (1), поскольку верификация данной модели показала, что она не только правильно учла цикличность анализируемого показателя, но и ошибка при оценке величины основных фондов в экономике равна 0,1%, что говорит о ее потенциально высокой адекватности реально происходящим процессам.

Неудовлетворительным качеством прогноза выделяются два показателя – инвестиции в основной капитал региональной экономики и ввод в действие общей площади жилых домов. Возможно, это связано с определенной неточностью региональной статистики. Одной из наиболее характерных особенностей российской региональной статистики является несовпадение методики расчета статистического показателя для РФ в целом и регионов [10]. Кроме того, очевидно, что расчет относительной ошибки за один год не свидетельствует о плохом подборе модели.

Таким образом, результаты исследования цикличности на федеральном и региональном уровнях позволяют сформулировать ряд выводов.

1. Формально цикличность показателей макроэкономики менее выражена, чем цикличность показателей мезоэкономики.
2. Ключевым показателем, демонстрирующим краткосрочную цикличность как на федеральном, так и на региональном уровнях, является индекс платных услуг населению. При этом период регионального цикла примерно в полтора раза превышает период цикла федерального (табл. 3).
3. Вместе с тем, результаты ретроспективного прогнозирования на основе построенных моделей цикличности для макроэкономических показателей существенно точнее, чем для показателей мезоэкономики.
4. Разработанная методика выявления и оценки продолжительности циклов экономики призвана помочь осмыслению современной ситуации в области экономической нестабильности и позволяет решать ряд представляющих практический интерес экономико-статистических задач.

Таблица 3

ПОКАЗАТЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ИНДИКАТОРОВ
ЦИКЛИЧНОСТИ ЭКОНОМИКИ

Наименование индекса экономического показателя	Факт 2008, %	Прогноз 2008, %	Ошибка прогноза, %
Федеральный уровень			
Основные фонды в экономике	103,6	103,57	0,03
Платные услуги населению	104,4	102,9	1,44
Региональный уровень			
Валовой региональный продукт	99,9	103,0	-3,10
Инвестиции в основной капитал	121,7	109,5	10,02
Ввод в действие общей площади жилых домов	120,3	113,6	5,57
Платные услуги населению	103,4	107,4	-3,87

Литература

1. Азовцева И.К. Адаптивный механизм как основополагающий элемент концепции управления экономико-социальными системами [Электронный ресурс] / И.К. Азовцева. – URL: <http://www.aup.ru/articles/management/6.htm>.
2. Акаев А.А. Анализ экономических циклов с помощью математической модели марковских случайных процессов [Текст] / А.А. Акаев // Экономика и математические методы. – 2007. – Т. 43. – №1. – С. 27-37.
3. Виллисов В.Я. Методы выбора экономических решений : адаптивные модели [Текст] / В.Я. Виллисов. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 228 с.
4. Губаев Ш.Ш. Использование методов спектрального анализа и теории катастроф в оценке динамических характеристик инвестиционной и промышленной активности [Текст] / Ш.Ш. Губаев, Е.П. Ардашева // Вопросы статистики. – 2007. – №10. – С. 54-59.
5. Давнис В. Адаптивные модели: анализ и прогноз в экономических системах [Текст] / В. Давнис, В. Тинякова. – М., 2006. – 382 с.
6. Ермолаев М.Б. Динамика ценообразования на региональных рынках жилья: опыт сравнительного статистического анализа [Текст] / М.Б. Ермолаев, Т.С. Заводова // Аудит и финансовый анализ. – 2009. – №3. – С. 107-110.
7. К вопросу о моделировании циклических процессов в экономике [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.jourclub.ru/3/62/>.
8. Лаврова Н.А. Проблема экономико-математического исследования циклических колебаний в движении инвестиции в капиталистических странах [Текст] : автореф. дисс. ... канд. экономических наук : 08.00.13 / Н.А. Лаврова. – М., 1984.
9. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов [Текст] / Ю.П. Лукашин. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
10. Сайт методической поддержки системы информационно-аналитической поддержки принятия решений в сфере образования [Электронный ресурс]. – URL: <http://ias.iot.ru/lec2.php>.
11. Тинякова В.И. Формирование рациональной составляющей адаптивно-рациональных прогнозов [Электронный ресурс] / В.И. Тинякова. – URL: <http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=21258>.
12. Цикличность экономического развития. Антициклическое регулирование [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy-bases.ru/t20r4part1.html>.
13. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст] / под ред. В.В. Федосеева. – М. : Юнити, 2005. – 304 с.
14. Яндекс словари [Электронный ресурс]. – URL: <http://slovari.yandex.ru>.

Ключевые слова

Адаптивное моделирование; индикатор; макроэкономика; мезоэкономика; модель; ошибка прогноза; прогнозирование; цикл; цикличность; экономическая нестабильность.

Миролюбова Анастасия Александровна

Ермолаев Михаил Борисович

РЕЦЕНЗИЯ

Актуальность темы обусловлена тем, что колебания экономической активности представляют собой важную черту хозяйственной жизни, которая требует своего объяснения. Поэтому выявление циклических процессов социально-экономического развития необходимо для предотвращения тех негативных влияний, которые влекут за собой периоды спада и рецессии в хозяйственной жизни как страны, так и региона.

Научная новизна исследования заключается в построении комплексной модели цикличности инвестиционных процессов на федеральном и региональном уровне с использованием адаптивных моделей временных рядов.

Практическая значимость работы заключается в разработке методики выявления и определения продолжительности циклов макро- и мезоэкономики на основе адаптивного подхода.

Заключение: рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым к научным публикациям, и может быть рекомендована к опубликованию.

Зайцев В.А., д.т.н., профессор, зав. кафедрой экономики и финансов ГОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»

3.4. EMPIRICAL ANALYSIS OF RECURRENCE OF MACROECONOMIC INDICATORS: FEDERAL AND REGIONAL LEVELS

M.B. Yermolaev, Doctor of Economics, the professor of chair of economy and the finance;
A.A. Mirolyubova, Cand. Econ. Sci., the Senior Lecturer Faculty of Economy and the Finance

State educational institution of the higher vocational training the Ivanovo state himiko-technological university

In article is presented an estimation technique macro- and mesocycles on the basis of adaptive models of time numbers. Cycles are revealed and their duration concerning a number of indicators of development of national and regional economy is estimated. The short-term forecast social and economic macro- and mesoindicators is constructed.

Literature

1. I.K. Asovzeva. Adaptivnyj the mechanism as a basic element of the concept of management of economic-social systems//<http://www.aup.ru/articles/management/6.htm>
2. A.A. Akaev. Analys of business cycles by means of mathematical model marckovs casual processes//Economy and mathematical methods. – 2007. – Volume 43. – №1. – p. 27-37.
3. V.J. Vilisov. Methods of a choice of economic decisions: Adaptive models. – M: the Finance and statistics, 2006. – 228 p.
4. S.S. Gubaev, E.P. Ardasheva. Use of methods of the spectral analysis and the theory of accidents in an estimation of dynamic characteristics of investment and industrial activity//Statistics Questions. – 2007. – №10. – p. 54-59.
5. V. Davnis, V. Tinjakova. Adaptivnye models: the analysis and the forecast in economic systems. – M, 2006. – 382 p.
6. M.B. Yermolaev, T.S. Zavodova. Dynamics of pricing in the regional markets of habitation: experience of the comparative

- statistical analysis//Audit and financial analiz. – 2009. – №3. – p. 107-110.
7. J.P. Lukaschin. Adaptivnye methods of short-term forecasting of time numbers. – M: The finance and statistics, 2003. – 416 p.
 8. N.A. Lavrova. Problem of economic-mathematical research of cyclic fluctuations in movement of the investment in the capitalist countries: the dissertation of Cand.Econ.Sci.: 08.00.13 Moscow, 1984.
 9. To a question on modelling of cyclic processes in economy//<http://www.jourclub.ru/3/62/>
 10. V.I. Tinjakova. Formation of a rational component of adaptive-rational forecasts//<http://www.m-economy.ru/art.php3?artid=21258>
 11. Economic-mathematical methods and V.V. Fedoseyev's applied models/under the editorship of.- M: Uyniti, 2005. – 304 p.
 12. <http://www.economy-bases.ru/t20r4part1.html>
 13. <http://slovari.yandex.ru>
 14. <http://ias.iot.ru/lec2.php>

Keywords

Adaptive modelling; the indicator; macroeconomic; meso-economy; model; a forecast error; forecasting; a cycle; recurrence; economic instability.