
СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

УДК 311.31

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ ЭКОНОМИКИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Афанасьев

Оренбургский государственный университет
E-mail: Afanassiev@rambler.ru

В работе представлены теоретические и методологические основы исследования цикличности экономики; основные классификации экономических циклов; результаты анализа цикличности социально-экономических индикаторов Оренбургской области различными статистическими методами. Исследование проводилось по временным рядам, очищенным от сезонных колебаний и от нерегулярной составляющей. Исследование циклов в экономике Оренбургской области с учетом тренда выполнено впервые. Статистической базой исследования послужили официальные ежемесячные данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области за период 1995–2012 гг.

Ключевые слова: циклы, индикаторы экономики, статистические методы анализа циклов, устойчивость циклов, статистическая методология исследования цикличности экономики.

STATISTICAL ANALYSIS OF MAIN SOCIAL-ECONOMIC INDICATORS OF THE ORENBURG REGION

V.N. Afanasjev

Orenburg State University
E-mail: Afanassiev@rambler.ru

The work presents the theoretical and methodological research basics of economic cyclicity, main classifications of economic cycles, research findings of cyclicity of social-economic indicators of Orenburg region economics by way of different statistical methods. The study was conducted with time series free from seasonal fluctuations and irregular component. Research of cycles in economics of the Orenburg region with regard to the trend has been done for the first time. Statistic basis of the research has been made up of official monthly data of Territorial body of Federal Agency of State Statistics in the Orenburg region in 1995–2012.

Key words: cycles, economic indicators, statistical methods of cycle analysis, cycle stability, statistical methodology of economic cyclicity research.

Введение

С возникновением рыночных отношений в экономике России начинают проявляться и циклические колебания, принципиально отличные от циклических колебаний плановой экономики, имеющие уже в какой-то мере рыночное происхождение и природу. Но условия возникновения и развития рыночных отношений оказались настолько деформированными, что к общему кризису плановой модели развития добавился трансформационный спад. И такими же деформированными стали циклические колебания макроэкономической динамики.

Своевременное регулирование циклического развития рыночной экономики является одной из центральных задач макроэкономической политики любого государства. Дальнейший трансформационный кризис, охвативший российскую экономику в период с 1992 по 1997 г., неустойчивость темпов роста после дефолта 1998 г., финансово-экономический кризис 2008–2009 гг. делают решение этой проблемы не просто актуальной, но и жизненно необходимой.

Совершенствование статистического анализа индикаторов цикличности экономики, позволит более эффективному поиску управленческих решений по снижению рисков жизнеобеспечения населения.

1. Статистические методы в анализе цикличности индикаторов экономики

В качестве индикаторов, характеризующих циклические процессы в экономике Оренбургской области, были выбраны цепные индексы основных социально-экономических показателей.

Общая схема выявления и оценки цикличности состояла из трех этапов.

На первом этапе исследования для каждого временного ряда социально-экономического показателя построили адаптивные модели с четырьмя видами трендов: стационарный, линейный, экспоненциальный, демпфирующий.

В качестве инструмента построения адаптивной модели использовалось экспоненциальное сглаживание.

Экспоненциальное сглаживание позволяет строить приемлемые прогнозы наблюдаемых временных рядов. Суть метода в том, что исходящий ряд $x(t)$ сглаживается с некоторыми экспоненциальными весами, образуется новый временной ряд (с меньшим уровнем шума), поведение которого можно прогнозировать [4].

Для построения модели необходимо задать значение параметра сглаживания α . Точных рекомендаций для выбора оптимальной величины параметра сглаживания пока нет, его можно определить, например, перебирая возможные значения на сетке значений с помощью пакета прикладных программ Statistica [2].

Продemonстрируем этапы экспоненциального сглаживания на примере индекса промышленного производства (ИПП) в Оренбургской области.

Выберем значение параметра адаптации, α используя перебор по сетке значений (рис. 1). По умолчанию перебор осуществляется с начального

Модель Номер	Поиск параметров на сетке (наименьшие абс.ошибки выделяются) (эмпирический анализ) Модель: Без тр., нет сезон. ; SO=104,2 ИПП,% к месяцу предыдущего года							
	Альфа	Средняя ошибка	Ср. абс. ошибка	Сумма квадрат.	Средние квадраты	Средн. % ошибка	Ср. абс. % ошиб.	
9	0,900000	-0,038165	4,693455	17263,57	79,92395	-0,351523	4,334471	
8	0,800000	-0,041444	4,643800	17448,66	80,78084	-0,387992	4,286900	
7	0,700000	-0,045739	4,648249	17722,93	82,05061	-0,428626	4,297085	
6	0,600000	-0,051418	4,694994	18084,36	83,72388	-0,474399	4,352109	
5	0,500000	-0,059041	4,770500	18531,37	85,79337	-0,526535	4,437449	
4	0,400000	-0,069610	4,901652	19055,41	88,21947	-0,586644	4,565469	
3	0,300000	-0,085451	5,134846	19643,56	90,94241	-0,657835	4,788720	
2	0,200000	-0,114169	5,432331	20327,42	94,10842	-0,750534	5,082423	
1	0,100000	-0,193545	5,896449	21276,54	98,50251	-0,910712	5,549540	

Рис. 1. Сетка значений для выбора α

значения α = 0,1 до α = 0,9 с шагом 0,1 (данные значения можно менять). В результате выводится 10 наилучших значений α.

По анализируемым данным наилучшим значением для параметра адаптации является α = 0,9, при нем наблюдаются наименьшие значения суммы квадратов отклонений.

При высоком значении α дисперсия экспоненциальной средней незначительно отличается от дисперсии ряда x. Чем меньше α, тем в большей степени сокращается дисперсия экспоненциальной средней. Следовательно, экспоненциальное сглаживание можно представить как фильтр, на вход которого в виде потока последовательно поступают члены исходного ряда, а на выходе формируются текущие значения экспоненциальной средней. И чем меньше α, тем в большей степени фильтруются, подавляются колебания исходного ряда [9].

В качестве начального значения экспоненциальной средней берется средняя арифметическая простая из всех уровней временного ряда, которая для анализируемого ряда составила S₀ = 104,2. Адаптивная модель примет вид:

$$S_t = 0,9 \cdot y_t + 0,1 \cdot S_{t-1}.$$

(1)

Далее были построены адаптивные модели с четырьмя видами трендов. Итоговая среднеквадратическая ошибка (S_c) по каждой модели для индекса промышленного производства в Оренбургской области, а также для остальных индикаторов представлена в табл. 1.

Наилучшей признается адаптивная модель с включением демпфированного тренда, так как среднеквадратическая ошибка минимальна, она и будет использоваться в следующих этапах исследования.

На втором этапе исследования по выбранному виду тренда апробировались модели с аддитивным и мультипликативным вхождением циклической составляющей. Таким образом, для каждого социально-экономического индикатора строилось шесть моделей. Выбор подходящей модели также осуществлялся на основе критерия минимизации среднеквадратической ошибки. Положительная разница между ошибками модели с циклической компонентой и модели без циклической компоненты однозначно свидетельствует об отсутствии краткосрочного цикла.

Таблица 1

Среднеквадратические ошибки адаптивных моделей

Наименование индикатора	Среднеквадратическая ошибка S_c			
	Без тренда	Линейный тренд	Экспоненциальный тренд	Демпфированный тренд
Индекс промышленного производства	79,9	87,5	92,8	79,7
Индекс цен производителей промышленной продукции	36,3	41,6	168,1	40,8
Сводный индекс цен на строительную продукцию	7,9	8,9	260,6	9,8
Индекс тарифов на грузовые перевозки	156,1	253,4	796,7	270,8
ИПЦ	5,4	4,3	6,7	4,2
ИПЦ на продовольственные товары	9,4	9,9	25,6	9,5
ИПЦ на непродовольственные товары	6,8	6,7	6,9	6,2
ИПЦ на услуги	10,7	10,5	64,3	11,6
Индекс оборота розничной торговли	67,4	70,2	158,6	64,3
Индекс объема платных услуг населению	172,2	287,8	727,4	283,3
Индекс товарных запасов в организациях розничной торговли	41,8	44,9	276,2	43,8
Индекс ввода в действие жилых домов	51874,1	55110,6	55126,2	53261,0
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	32,8	35,9	36,7	32,8
Индекс среднедушевых денежных доходов населения	322,4	349,2	740000,0	344,8

По выбранному демпфированному тренду для ИПП в Оренбургской области среднеквадратическая ошибка S_c с аддитивным вхождением циклической составляющей равна 75,3, а с мультипликативным вхождением 74,9. Таким образом, лучшей признается адаптивная модель с мультипликативным вхождением циклической составляющей.

Итоги данного этапа для остальных индикаторов представлены в табл. 2.

На третьем этапе моделирования проводилось 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 составляющей к дисперсии S_{tc}^2 модели с циклической составляющей:

$$F = \frac{S_t^2}{S_{tc}^2}. \quad (2)$$

Критическое значение определяли по формуле:

$$F_{кр} = F(\alpha; k; n - k), \quad (3)$$

где α – уровень значимости; k – число параметров модели; n – длина временного ряда.

Таблица 2

Итоги второго этапа исследования

Наименование индикатора	Модель с циклической компонентой		
	Вид модели		S_c
ИПП	Мульти-пликативная	Демпфированный тренд	74,9
ИЦП промышленной продукции	Аддитивная	Без тренда	36,1
Сводный индекс цен на строительную продукцию	Аддитивная	Без тренда	6,8
Индекс тарифов на грузовые перевозки	Мульти-пликативная	Без тренда	162,3
ИПЦ	Аддитивная	Демпфированный тренд	4,4
ИПЦ на продовольственные товары	Аддитивная	Без тренда	8,9
ИПЦ на непродовольственные товары	Аддитивная	Демпфированный тренд	6,2
ИПЦ на услуги	Мульти-пликативная	Линейный	5,8
Индекс оборота розничной торговли	Мульти-пликативная	Демпфированный тренд	50,4
Индекс объема платных услуг населению	Мульти-пликативная	Без тренда	99,1
Индекс товарных запасов в организациях розничной торговли	Аддитивная	Без тренда	35,7
Индекс ввода в действие жилых домов	Мульти-пликативная	Линейный	44271,1
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	Мульти-пликативная	Демпфированный тренд	18,3
Индекс среднедушевых денежных доходов населения	Аддитивная	Без тренда	62,8

Для рассматриваемого ИПП наблюдаемое значение:

$$F = \frac{80,098}{75,268} = 1,064171.$$

Критическое значение на уровне значимости 5 %

$$F_{кр} = (0,05,3,216 - 3) = 2,647.$$

Наблюдаемое значение не превышает критическое, что подтверждает наличие цикличности в рассматриваемом ряду.

Рассчитанные значения для остальных индикаторов представлены в табл. 3.

Во временном ряду индекса среднедушевых денежных доходов населения цикличность не обнаружилась, поэтому данный индикатор исключен из дальнейшего рассмотрения.

Одной из задач данного этапа является определение продолжительности циклов. Для выделения регулярных циклов наиболее популярным является использование классических методов спектрального анализа, состоящих в последовательном выделении с помощью исследования псевдо-

Таблица 3

**Необходимые значения для проверки гипотезы о наличии цикличности
во временных рядах**

Показатель	F_n	$F_{кр}$
ИЦП промышленной продукции	1,0593	3,885
Сводный индекс цен на строительную продукцию	1,3355	3,885
Индекс тарифов на грузовые перевозки	0,9473	3,885
ИПЦ	0,9445	2,647
ИПЦ на продовольственные товары	1,0556	3,885
ИПЦ на непродовольственные товары	0,9987	2,647
ИПЦ на услуги	1,8265	3,038
Индекс оборота розничной торговли	1,3357	2,647
Индекс объема платных услуг населению	1,7374	3,885
Индекс товарных запасов в организациях розничной торговли	1,1576	3,885
Индекс ввода в действие жилых домов	1,2448	3,038
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	1,7915	2,647
Индекс среднедушевых денежных доходов населения	5,1329	3,885

спектральной функции гармонических колебаний, объясняющих максимум дисперсии ряда, получающегося после отделения предыдущих циклов [8].

Для определения продолжительности цикла в рассматриваемых рядах предварительно необходимо провести процедуру выделения тренд-циклической составляющей методом классической сезонной декомпозиции – Census I.

Цель сезонной декомпозиции состоит в том, чтобы разложить ряд на составляющую тренда, сезонную компоненту и оставшуюся нерегулярную составляющую [7]. Процедуре сезонной декомпозиции были подвержены все исходные индикаторы.

Спектральный анализ применим только для стационарных процессов. Для некоторых показателей характерно изменение некоторых характеристик во времени, поэтому с помощью дополнительных операций временные ряды были приведены к стационарному виду.

Тренд-циклические уровни временных рядов (ИПП, ИПЦ, ИПЦ на непродовольственные товары, индекс оборота розничной торговли, индекс числа официально зарегистрированных безработных), в которых ранее было подтверждено наличие демпфированного тренда, были прологарифмированы. Далее, ИПП и индекс оборота розничной торговли были приведены к стационарному виду с помощью процедуры взятия первых разностей, ИПЦ на непродовольственные товары и индекс числа официально зарегистрированных безработных – после взятия вторых разностей, ИПЦ – после взятия третьих разностей.

Временные ряды, в которых ранее было подтверждено наличие линейного тренда к стационарному виду, приводятся автоматически, подвергаясь спектральному анализу в ППП Statistica.

Спектральный анализ основан на использовании функции, которая характеризует распределение доли дисперсии временного ряда, вносимой ци-

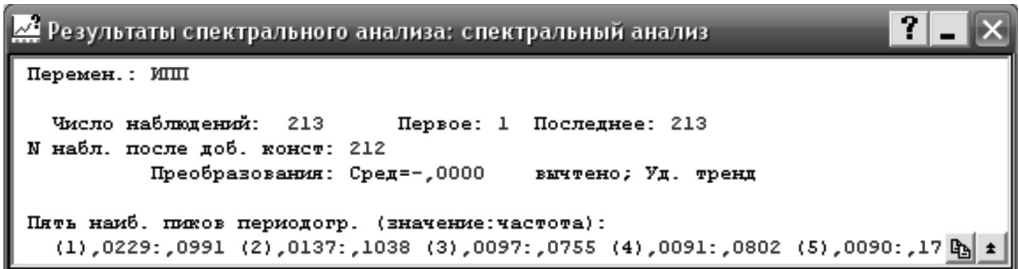


Рис. 2. Результаты спектрального анализа ИПП в Оренбургской области

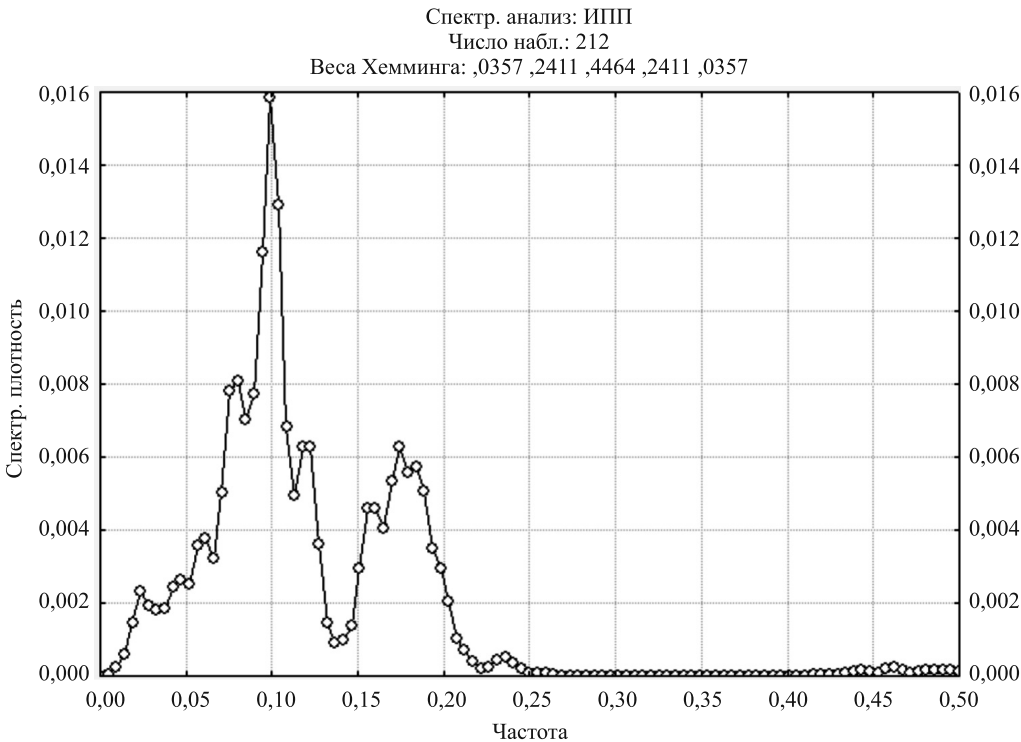


Рис. 3. Функция спектральной плотности индекса промышленного производства в Оренбургской области

клической составляющей, по частотам ее гармоник. Частота – величина, обратная периоду колебаний [10].

Результаты спектрального анализа на примере ИПП в Оренбургской области представлены на рис. 2.

На рис. 3 приведен график функции спектральной плотности ИПП в Оренбургской области. Наибольшая спектральная плотность сосредоточена в частоте 0,99057, что подтверждает наличие цикла продолжительностью 10,1 месяцев.

Распределение индикаторов по продолжительности циклов на основе рассмотренных спектральных плотностей представим в табл. 4.

Период цикла для индекса тарифов на грузовые перевозки и для индекса ввода в действие жилых домов равен периоду исследования, это гово-

Таблица 4

**Продолжительность циклов социально-экономических индикаторов
Оренбургской области**

Наименование индикатора	Продолжительность цикла
ИПП	10,1 мес
ИЦП промышленной продукции	5 мес
Сводный индекс цен на строительную продукцию	7 мес
Индекс тарифов на грузовые перевозки	17 лет 8 мес
ИПЦ	9,6 мес
ИПЦ на продовольственные товары	2 года 11 мес
ИПЦ на непродовольственные товары	5,9 мес
ИПЦ на услуги	1 год 9 мес
Индекс оборота розничной торговли	1 год 3 мес
Индекс объема платных услуг населению	11 мес
Индекс товарных запасов в организациях розничной торговли	1 год 9 мес
Индекс ввода в действие жилых домов	17 лет 8 мес
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	5,7 мес

рит о том, что вариация признаков объясняется сезонными колебаниями, а подтверждение продолжительности долгопериодических колебаний невозможно вследствие недостаточности наблюдений.

2. Построение сводного опережающего индикатора цикличности экономики Оренбургской области

Низшая точка глобального экономического кризиса пройдена и ближайшая экономическая перспектива – это стадия восстановления с чередованием спадов и подъемов краткосрочного характера. На данном этапе требуется решение взаимоувязанных задач: построение системы опережающих индикаторов, расчет сводного опережающего индикатора (СОИ) как средневзвешенной величины из исходных рядов [5].

Исходная система социально-экономических индикаторов для целей исследования была изменена. На данном этапе исследования система показателей охватывает промежуток времени с января 2005 г. по декабрь 2012 г., поскольку построенный СОИ будет характеризовать краткосрочную цикличность в экономике Оренбургской области.

Непосредственно перед построением системы опережающих индикаторов цикличности была проанализирована динамика индекса физического объема промышленного производства по Оренбургской области как основного совпадающего индикатора.

Рассмотрим график цепных коэффициентов роста ИФО промышленного производства в Оренбургской области и по России в целом (рис. 4).

По рис. 4 видно, что рассматриваемые динамические ряды имеют схожее поведение на всем исследуемом промежутке времени, соответственно, полученные результаты могут быть распространены с определенной вероятностью и на экономику РФ.

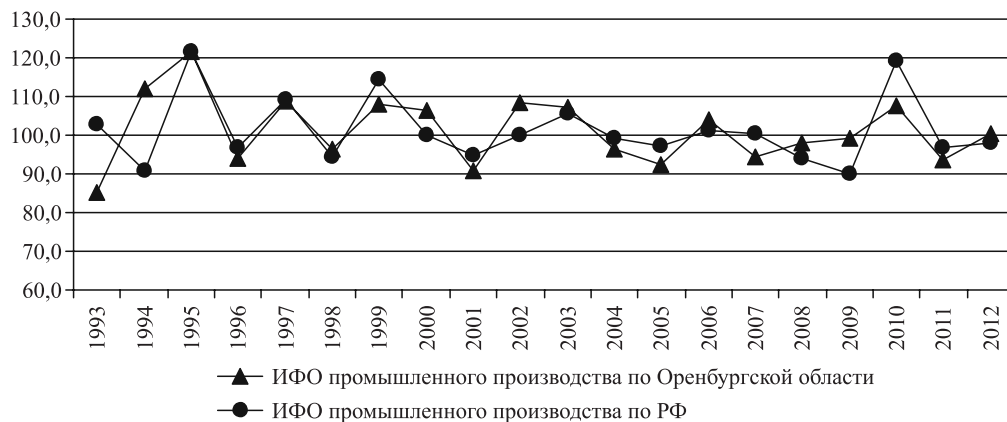


Рис. 4. Динамика коэффициентов роста ИФО промышленного производства в Оренбургской области и по России в целом

Теоретической основой для построения сводного опережающего индикатора стала методика, разработанная в Самарском государственном университете [5].

Для выделения опережающих индикаторов из общей системы индикаторов, необходимо подвергнуть исходные данные процедуре сезонной декомпозиции *Census I* и использовать тренд-циклические уровни для дальнейшего анализа.

Выделенная тренд-циклическая составляющая в составе исходных динамических рядов позволяет на основе месячных данных исследовать элементы морфологической структуры экономических циклов экономики Оренбургской области, а также сопоставить выделенные элементы морфологической структуры экономических циклов.

Циклические индикаторы подразделяются на три группы показателей:

- «запаздывающие»;
- «совпадающие»;
- «опережающие».

В качестве «совпадающего» индикатора цикличности экономики Оренбургской области мы выбрали ИПП.

Примером «запаздывающих» индикаторов может послужить индекс ввода в действие жилых домов (рис. 5) и индекс товарных запасов в организациях розничной торговли (рис. 6).

ИПП – совпадающий индикатор, темп роста ввода в действие жилых домов – запаздывающий. Локальный минимум последнего показателя – декабрь 2009 г.

ИПП – совпадающий индикатор, индекс товарных запасов в организациях розничной торговли – запаздывающий. Локальный максимум последнего показателя – февраль 2010 г.

В рамках данного исследования больший интерес представляет динамика опережающих индикаторов. Примером могут послужить ИЦП промышленной продукции (рис. 7) и индекса числа безработных по методологии МОТ (рис. 8)

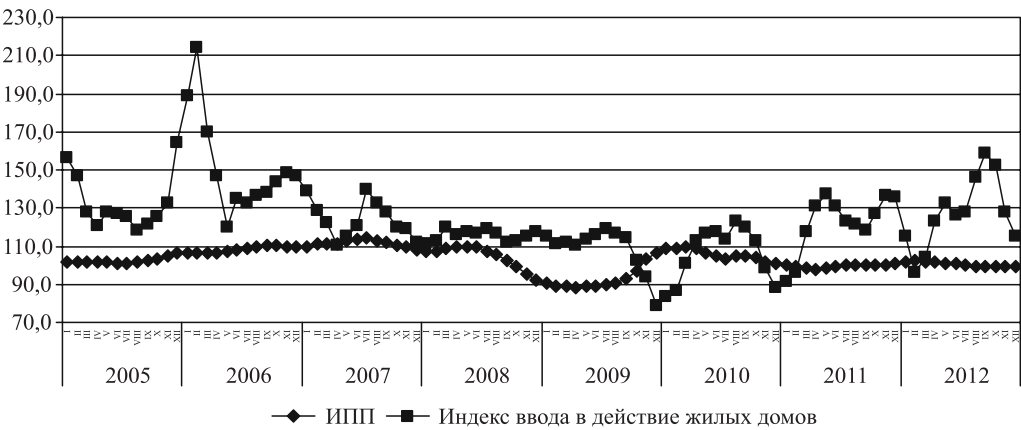


Рис. 5. Тренд-циклические уровни динамических рядов ИПП и индекса ввода в действие жилых домов, %



Рис. 6. Тренд-циклические уровни динамических рядов ИПП и индекса товарных запасов в организациях розничной торговли, %

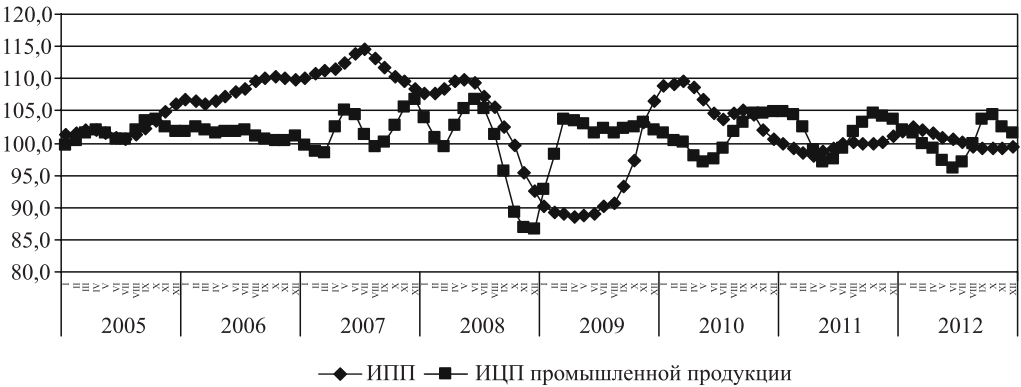


Рис. 7. Тренд-циклические уровни динамических рядов ИПП и ИЦП промышленной продукции, %



Рис. 8.Тренд-циклические уровни динамических рядов ИИП и индекса числа безработных по методологии МОТ, %

Локальный минимум ИИП промышленной продукции наступил на 4 мес ранее, чем у совпадающего индикатора – в декабре 2008 г.

Локальный максимум индекса числа безработных наступил на 3 мес ранее, чем локальный минимум совпадающего индикатора – в январе 2009 г.

Аналогично было исследовано графическое представление сопоставления морфологической структуры остальных индикаторов.

Для построения системы опережающих индикаторов необходимо подобрать такие показатели, у которых поворотные точки наступают раньше, чем у совпадающего индикатора. Тогда достижение пика или впадины опережающим индикатором позволило бы говорить о вероятном приближении пика или впадины в экономической динамике.

Период времени, на который приходится максимальные последствия кризиса для каждого показателя, представлен в табл. 5.

Ввиду того, что разработанные опережающие индикаторы показывают экономические циклы, но каждый по-своему, необходимо сконструировать из нескольких индикаторов один, который благодаря обобщению (усреднению) будет лучше предсказывать циклы, чем каждый в отдельности [5].

СОИ формируется как агрегат частных опережающих индикаторов, которые были отобраны на основе оценки парных коэффициентов корреляции.

Таблица 5

Локальные минимумы/максимумы индикаторов экономики

Показатель	Локальный минимум/максимум
ИИП промышленной продукции	Декабрь 2008 г.
ИИП на сельскохозяйственную продукцию	Декабрь 2009 г.
ИИП на услуги	Январь 2009 г.
Индекс оборота розничной торговли	Март 2009 г.
Индекс оборота общественного питания	Май 2008 г.
Индекс объема услуг населению	Февраль 2009 г.
Индекс числа безработных по методологии МОТ	Январь 2009 г.
Индекс стоимости минимального набора продуктов питания	Июль 2008 г.

Корреляции (сои) Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05000$ N=96 (Построчное удаление ПД)								
Переменная	ИЦП промышленной производства	ИЦП на с/х продукцию	ИПЦ на услуги	Индекс оборота розничной торговли	Индекс оборота общественного питания	Индекс объёма платных услуг населению	Индекс числа безработных по методологии МОТ	Индекс стоимости минимального набора продуктов питания
ИПП	0,22	0,35	0,07	0,35	0,02	0,28	-0,54	0,36

Рис. 9. Матрица парных коэффициентов корреляции эталонного индекса краткосрочных экономических циклов и частных опережающих индикаторов в Оренбургской области за период с января 2005 г. по декабрь 2012 г.

Все парные коэффициенты корреляции значимы по t -критерию Стьюдента.

Данные рис. 9 показывают, что из всех частных опережающих индикаторов цикличность ИПП в Оренбургской области не предопределяется ИПЦ на услуги и индексом оборота общественного питания, они будут исключены из дальнейшего рассмотрения.

Далее перейдем к построению сводного индикатора. Предусматривается реализация семи последовательных этапов [11].

1. Для всех подобранных опережающих индикаторов X^i (i – номер ряда) вычисляются симметричные приросты (t – текущий момент времени):

$$x_t^i = 200 \cdot (X_t^i - X_{t-1}^i) / (X_t^i + X_{t-1}^i). \quad (4)$$

2. Оцениваются средние x_n^i значения и стандартные отклонения s^i полученных приростных рядов (n – число месяцев в периоде):

$$x_n^i = \sum x_t^i / n, \quad (5)$$

$$s^i = \sqrt{\sum (x_t^i - x_{cp}^i)^2 / (n-1)}. \quad (6)$$

Результаты расчета среднего значения и стандартных отклонений для каждого индикатора представлены в табл. 6.

3. Для каждого t рассчитываются «усредненный» прирост q^t и среднее и стандартное отклонение ряда q (m – число исходных индикаторов):

$$q_t = \sum (x_t^i / s^i) / m, \quad (7)$$

$$q_n = \sum q_t / n, \quad (8)$$

$$s^q = \sqrt{\sum (q_t - q_n)^2 / (n-1)}. \quad (9)$$

Общий усредненный прирост и стандартное отклонение ряда q составили:

$$q_n = -0,07594/96 = -0,00079,$$

$$s^q = \sqrt{0,17171/95} = 0,41437.$$

4. Шаги 1-2 выполняются для ИПП. Результат – среднее $Y_{(n)}$ и стандартное отклонение s^y прироста ряда (табл. 6).

Таблица 6

Средние значения и стандартные отклонения приростных рядов

Показатель	x_n^i	s^i
ИПП	-0,021	1,39348
ИЦП промышленной продукции	0,018	2,08337
ИЦП на сельскохозяйственную продукцию	0,027	0,6635
Индекс оборота розничной торговли	0,050	1,20826
Индекс объема платных услуг населению	-0,089	1,27599
Индекс числа безработных по методологии МОТ	-0,036	1,59832
Индекс стоимости минимального набора продуктов питания	-0,002	0,49288

5. Показатель q корректируется так, чтобы его волатильность была равна волатильности приростов ИПП:

$$G_t = q_t \cdot (s^y/s^q).$$
 (10)

6. По рекурсивной формуле рассчитываются значения сводного опережающего индикатора Z_t

$$Z_1 = (200 + G_1)/(200 - G_1),$$
 (11)

$$Z_t = Z_{t-1} \cdot (200 + G_t)/(200 - G_t).$$
 (12)

7. Полученный индекс приводится к той же базе, что и ИПП (2005=100). Для этого все значения Z_t делятся на среднемесячный уровень 2005 г. и умножаются на 100. В итоге получается, что сводный опережающий индикатор имеет ту же базу, что и ИПП.

Рассмотрим динамику ИПП и рассчитанного СОИ краткосрочных циклов экономики Оренбургской области (рис. 10).

Рассчитанный сводный индикатор на шесть месяцев предопределяет развитие промышленного производства. Согласно СОИ краткосрочных

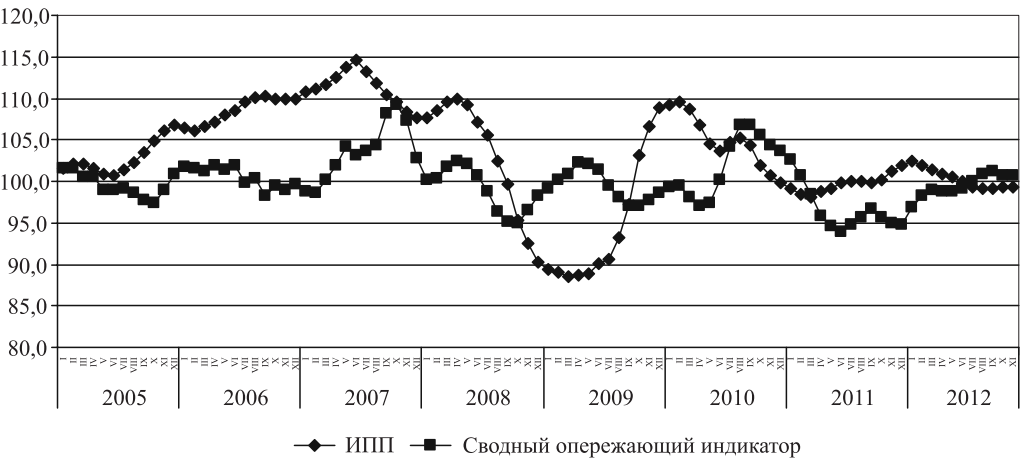


Рис. 10. Динамика тренд-циклического уровня динамического ряда ИПП и расчетного СОИ краткосрочных экономических циклов в Оренбургской области

циклов, вплоть до мая 2013 г. будет наблюдаться сохранение тенденции в среднем к постепенному росту промышленного производства, формирующейся на протяжении последних двух лет.

3. Анализ устойчивости тренд-циклических уровней индикаторов цикличности экономики

Устойчивость нами рассматривается с двух позиций:

1. Устойчивость уровней временного ряда.
2. Устойчивость тенденции (тренда).

Устойчивость временного ряда – это наличие необходимой тенденции изучаемого статистического показателя с минимальным влиянием на него неблагоприятных условий.

Отсюда возникают основные требования к устойчивости:

- минимизация колебаний уровней временного ряда;
- наличие определенной, необходимой для общества тенденции изменения [12].

Для характеристики устойчивости (неустойчивости) Д. Бланфорд и С. Оффат рекомендуют следующие показатели [3]:

Процентный размах (Percentage Range) – PR:

$$PR = W_M - W_m, \quad (13)$$

где $W_M = \max(W_2, \dots, W_{t-1})$; $W_m = \min(W_2, \dots, W_{t-1})$;

$$W_t = \frac{|X_t - X_{t-1}|}{X_{t-1}} \cdot 100, \quad (14)$$

где $t = 1, \dots, n$.

PR оценивает разность между максимальным и минимальным относительными приростами в процентах.

Показатель скользящие средние (Moving Average) – МА оценивает величину среднего отклонения от уровня скользящих средних:

$$MA = \frac{\sum_{i=t-r+1}^{t+r} \left[\frac{x_i - x_t}{x_t} \right]}{n + 1 - m}, \quad (15)$$

$$X_t = \frac{\sum_{i=t-r}^{t+r} x_i}{m}, \quad (16)$$

где $r = (m - 1)/2$; m – период скользящей средней.

В качестве периода скользящей средней выбрали период, равный 12 месяцам. Поскольку период является четным числом, проводили процедуру двойного сглаживания, называемую центрированием [12].

Среднее процентное изменение (Average Percentage Change) – APC, которое оценивает среднее значение абсолютных величин относительных приростов и квадратов относительных приростов:

$$APC = \frac{\sum_{t=2}^n \left[\frac{X_t - X_{t-1}}{\max(X_t - X_{t-1})} \right]}{n - 1} \cdot 100. \quad (17)$$

Результат расчета перечисленных показателей представлен в табл. 7.

Таблица 7

Показатели устойчивости индикаторов цикличности экономики Оренбургской области, предложенные Д. Бланфордом и С. Оффатом

Наименование индикатора	PR	MA	APC
ИПП	16,9	0,00113	3,2
ИЦП промышленной продукции	1,8	0,00014	11,1
Сводный индекс цен на строительную продукцию	0,8	0,00014	3,5
Индекс тарифов на грузовые перевозки	3,9	0,00033	1,6
ИПЦ	3,8	-0,00028	2,4
ИПЦ на продовольственные товары	2,6	-0,00016	3,3
ИПЦ на непродовольственные товары	4,8	-0,00018	1,8
ИПЦ на услуги	1,4	-0,00043	15,1
Индекс оборота розничной торговли	4,0	0,00013	4,4
Индекс объема платных услуг населению	3,4	-0,00044	8,2
Индекс товарных запасов в организациях розничной торговли	1,5	-0,00009	12,5
Индекс ввода в действие жилых домов	22,3	-0,00031	2,2
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	8,8	0,00004	2,6

Разность между максимальным и минимальным приростами для показателей индексов промышленного производства и ввода в действие жилых домов принимает наибольшие значения. Наибольший относительный прирост в уровнях наблюдается у временных рядов индекса цен производителей промышленной продукции, ИПЦ на услуги и индекса ввода в действие жилых домов. Колеблемость уровней данных показателей выше, соответственно устойчивость ниже, по сравнению с остальными.

При измерении колеблемости уровней исчисляются обобщающие показатели отклонений уровней от тренда за исследуемый период.

Основными абсолютными показателями являются среднее линейное и среднее квадратическое отклонения [6]:

1) среднее линейное отклонение

$$a(t) = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \tilde{y}_i|}{n - p}, \quad (18)$$

2) среднее квадратическое отклонение

$$S_y(t) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \tilde{y}_i)^2}{n - p}}, \quad (19)$$

где y_i – фактический уровень; $\tilde{y}_i$ – выравненный уровень; n – число уровней; p – число параметров тренда; t – номера лет (знак отклонения от тренда).

Относительные показатели колеблемости, чаще всего используемые в статистике, вычисляются делением абсолютных показателей на средний уровень за весь изучаемый период [12].

1. Коэффициент линейной колеблемости

$$V_y^d(t) = \frac{d_y(t)}{\bar{y}}. \quad (20)$$

2. Коэффициент колеблемости

$$V_y(t) = \frac{S_y(t)}{\bar{y}}, \quad (21)$$

где $\bar{y}$ – средний уровень ряда.

Эти показатели отражают величину колеблемости в сравнении со средним уровнем ряда.

3. Величина, обратная коэффициенту колеблемости, называется коэффициентом устойчивости

$$K_y = 100 - V_y(t). \quad (22)$$

Такое определение коэффициента устойчивости интерпретируется как обеспечение устойчивости уровней ряда относительно тренда лишь в $(100 - V_y(t))$ случаях.

Описанные выше показатели, были рассчитаны по временным рядам, имеющим тенденцию (см. табл. 2).

Уравнения тренда для нестационарных индикаторов представлены в табл. 8.

Таблица 8

Уравнение тренда социально-экономических индикаторов

Наименование индикатора	Тренд
ИПП	$y = -0,0115 \cdot t + 105,47$
ИПЦ	$y = -0,000003 \cdot t^3 + 0,0011 \cdot t^2 - 0,1461 \cdot t + 107,03$
ИПЦ на непродовольственные товары	$y = 0,0002 \cdot t^2 - 0,0657 \cdot t + 105,42$
ИПЦ на услуги	$y = 0,0277 \cdot t + 105,33$
Индекс оборота розничной торговли	$y = 0,0065 \cdot t + 100,13$
Индекс ввода в действие жилых домов	$y = -0,3984 \cdot t + 201,44$
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	$y = -0,0001 \cdot t^2 - 0,0286 \cdot t + 99,15$

Результаты расчета показателей устойчивости уровней ряда представлены в табл. 9.

В целом уровни рассматриваемых показателей устойчивы во времени, а, следовательно, циклы, которые они описывают, тоже устойчивы. На основе разработанной нами и рассчитанной системы показателей, в частности, коэффициента устойчивости, представленной в табл. 9, была выявлена высокая устойчивость уровней преобладающего числа индикаторов. А этот вывод сделан нами в печати впервые, его можно назвать: «Закон устойчивости цикла» – «Если уровни показателей устойчивы во времени внутри цикла, описанного любой формой тренда, то и циклы, которые они описывают, – устойчивы».

Однако устойчивость уровней временного ряда индекса ввода в действие жилых домов относительно тренда наблюдается лишь в 53,7 % случаях, что не является удовлетворительным. Данный индикатор неустойчив.

Таблица 9

Результаты расчета показателей устойчивости уровней временных рядов, содержащих тенденцию, %

Наименование индикатора	$a(t)$	$S_y(t)$	$V_y^d(t)$	$V_y(t) = S_y(t)/\bar{y}$	K_y
ИПП	5,898	7,669	5,7	7,4	92,6
ИПЦ	11,499	15,805	11,3	15,5	84,5
ИПЦ на непродовольственные товары	6,188	7,452	6,1	7,3	92,7
ИПЦ на услуги	4,419	5,211	4,3	5,1	94,9
Индекс оборота розничной торговли	1,487	1,959	1,5	1,9	98,1
Индекс ввода в действие жилых домов	66,643	73,210	42,1	46,3	53,7
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	3,233	4,657	3,2	4,6	95,4

Рассмотрим показатели измерения устойчивости тенденции динамики [3]. В качестве характеристики устойчивости изменения применяют индекс корреляции:

$$J_r = \sqrt{1 - \frac{\sum (y_i - \tilde{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2}}, \tag{23}$$

где y_i – уровни динамического ряда; $\bar{y}$ – средний уровень ряда; $\tilde{y}_i$ – теоретические уровни ряда.

Рассчитанные значения индекса корреляции представлены в табл. 10.

Таблица 10

Результаты расчета индекса корреляции

Наименование индикатора	Индекс корреляции
ИПП	0,998
ИПЦ	0,905
ИПЦ на непродовольственные товары	0,98
ИПЦ на услуги	0,993
Индекс оборота розничной торговли	0,997
Индекс ввода в действие жилых домов	0,992
Индекс числа официально зарегистрированных безработных	0,997

Индекс корреляции показывает степень сопряженности колебаний исследуемых показателей с совокупностью факторов, изменяющих их во времени. Индекс корреляции по всем индикаторам приближается к 1, что означает большую устойчивость изменения уровней динамического ряда.

Другим методом измерения динамики устойчивости, познания второй ее стороны, является измерение устойчивости тенденции. Она измеряется не для уровней динамического ряда, а для показателей их динамики.

В 1969 г. М.С. Каяйкиной был предложен один из таких показателей: отношение среднегодового прироста линейного тренда, т.е. параметра b к среднему квадратическому отклонению уровней от тренда [6]:

$$K = b : S_y(t). \tag{24}$$

Линейный тренд ранее подтвердился у четырех индикаторов (см. табл. 8). Рассчитанные коэффициенты устойчивости представлены в табл. 11.

Чем больше величина K , тем менее вероятно, что уровень ряда в следующем периоде будет меньше предыдущего.

Таблица 11

**Комплексные показатели устойчивости для временных рядов
с линейным трендом**

Наименование индикатора	Коэффициент устойчивости
ИПП	-0,0015
ИПЦ на услуги	-0,0018
Индекс оборота розничной торговли	0,0009
Индекс ввода в действие жилых домов	-0,0054

Если считать, что распределение колебаний близко к нормальному, то при $K = 0,0009$ вероятность того, что отклонение от тренда будет не больше прироста (по модулю), составляет $F(0,0009) \approx 0,5$. Поскольку отклонения от тренда разных знаков одинаково вероятны, можно сказать, что вероятность того, что уровень индекса оборота розничной торговли следующего месяца будет ниже, чем предыдущего, составит 25 %:

$$0,5 - F(t):2 = 0,5 - 0,25 = 0,25.$$

При отрицательном b вероятность снижения уровня становится больше 0,5: так, если $K = -0,0015$, вероятность снижения следующего уровня для ИПП такова:

$$0,5 - F(-0,0015):2 = 0,5 + F(0,0015):2 = 0,5 + 0,5006:2 = 0,7503.$$

Как видим, тенденция снижения уровней ИПП довольно устойчива. Вероятность снижения следующего уровня для ИПЦ на услуги такова:

$$0,5 - F(-0,0018):2 = 0,5 + F(0,0018):2 = 0,5 + 0,5007:2 = 0,7504.$$

Тенденция снижения уровней ИПЦ на услуги также довольно устойчива.

Вероятность снижения следующего уровня для ИПЦ на услуги такова:

$$0,5 - F(-0,0054):2 = 0,5 + F(0,0054):2 = 0,5 + 0,502:2 = 0,751.$$

Тенденция снижения уровней индекса ввода в действие жилых домов также устойчива.

Параболический тренд имеет два динамических параметра: среднегодовой прирост b и половину ускорения прироста c . Величина b в параболе не является константой, и для построения показателей комплексной устойчивости W нужно взять среднюю за весь ряд величину $\bar{b}$. Второй показатель – половину ускорения c или ускорение прироста $2c$ – логично сопоставлять уже не с самой величиной колеблемости $S_y(t)$, а с ее среднегодовым приростом $b_{S_y(t)}$, полученным по достаточно длинному ряду путем выравнивания

показателей $S_y(t)$, скользящих или следующих друг за другом. Имеем показатель [6]:

$$O_c = \frac{2c}{b_{S_y(t)}}. \quad (25)$$

Для временного ряда ИПЦ по непродовольственным товарам среднегодовой прирост величины колеблемости составляет $-0,0003$, а для индекса числа официально зарегистрированных безработных $-0,0009$.

Показатель опережения для ИПЦ на непродовольственные товары:

$$O_c = \frac{2 \cdot 0,0002}{0,0003} = 1,333.$$

$c > 0$; $b_{S_y(t)} > 0$; $2c > b_{S_y(t)}$, т.е. прирост уровней ряда растет, колебания тоже растут, но медленнее, в результате коэффициент устойчивости увеличивается, т.е. устойчивость тенденции возрастает [1].

Показатель опережения для индекса числа официально зарегистрированных безработных:

$$O_c = \frac{2 \cdot (-0,0001)}{-0,0009} = 0,2222.$$

$c < 0$; $b_{S_y(t)} < 0$; $2c > b_{S_y(t)}$, отсюда следует, что прирост уровней сокращается, но медленнее, чем колеблемость, так как неравенство $2c > b_{S_y(t)}$ понимается по алгебраической величине, а не по модулю. В таком случае показатель устойчивости тенденции будет возрастать, хотя уровни ряда либо тоже снижаются, либо растут с замедлением, так что для экономики это не самый благоприятный тип динамики [1].

Так как для индекса числа официально зарегистрированных безработных $O_c < 1$, значит, колебания растут сильнее, чем прирост уровней, показатель устойчивости K будет снижаться.

Когда для описания длинного ряда динамики необходимо построение тренда третьего порядка, вычисляется комплексный показатель устойчивости [12].

Уравнение тренда для временного ряда ИПЦ приведено в табл. 8.

Для определения устойчивости тенденции данного вида видоизменяют показатель O_c , заменив ускорение $2c$ средним ускорением $2\bar{c}$, найденным по базам скользящего ряда длиной не менее десяти уровней [6].

$$O_c = \frac{2\bar{c}}{b_{S_y(t)}}, \quad (26)$$

$$O_{c_{\text{мпц}}} = \frac{2 \cdot (-0,0003)}{-0,00139} = 0,432.$$

$c < 0$; $b_{S_y(t)} < 0$; $2c < b_{S_y(t)}$ – также понимается по алгебраической величине. Прирост уровней снижается быстрее, чем колебания, показатель устойчивости K снижается, тип динамики неблагоприятный, хотя и не столь сильно [1].

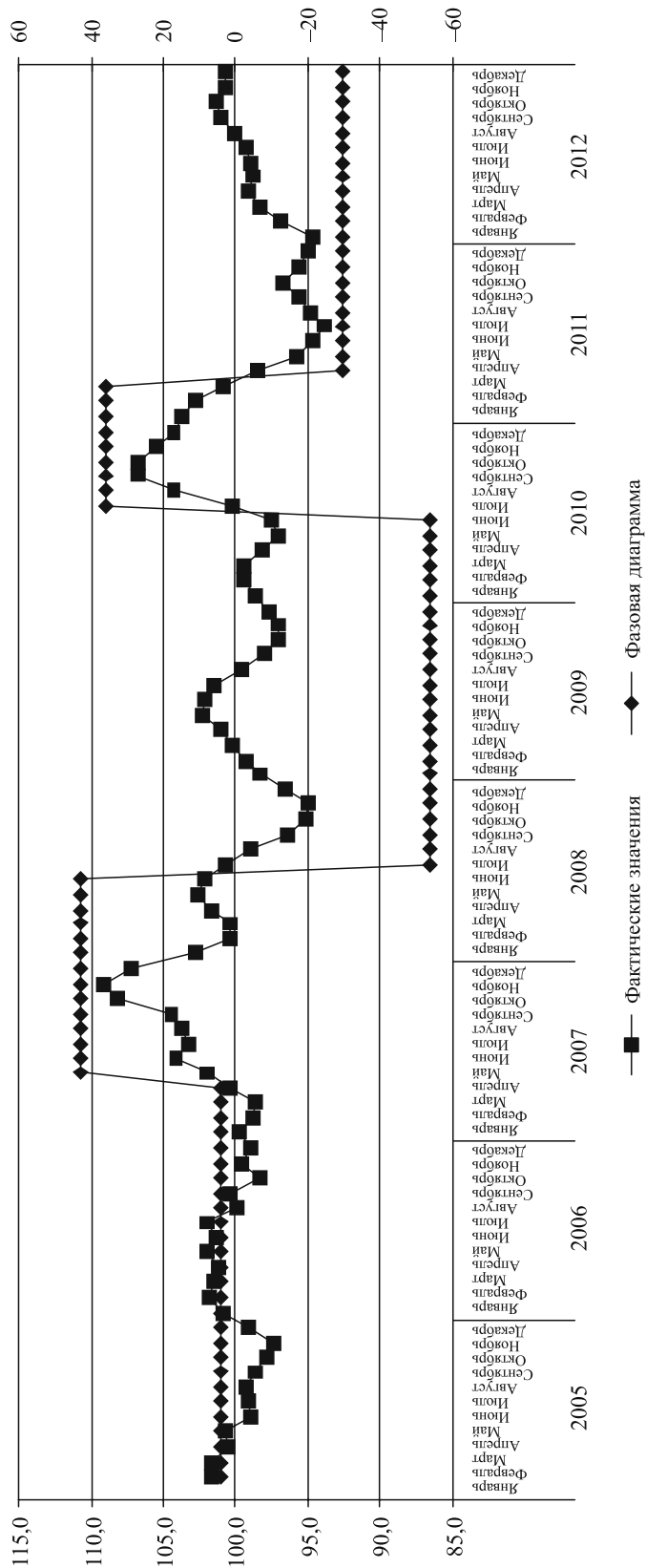


Рис. 11. Фазовая диаграмма временного ряда SOI краткосрочных циклов экономики Оренбургской области

Также на данном этапе исследования необходимо проанализировать устойчивость СОИ краткосрочных циклов экономики Оренбургской области. Для того чтобы провести более детальный анализ устойчивости, с помощью фазового анализа исходный ряд сводного индикатора был поделен на пять фаз (рис. 11).

Основная идея метода заключается в том, чтобы постепенно (итеративно) очищать ряд от маломощных колебаний, отождествляемых со случайными или второстепенными, конъюнктурными флуктуациями. В ходе такого процесса фильтрации производится сглаживание наименее мощных фаз, в результате чего соседние фазы объединяются в одну более крупную [9].

В результате реализации семи итераций фазового анализа временной ряд разбит на пять фаз:

- февраль 2005 г. – апрель 2007 г. (27 уровней);
- май 2007 г. – июнь 2008 г. (14 уровней);
- июль 2008 г. – июнь 2010 г. (24 уровня);
- июль 2010 г. – март 2011 г. (9 уровней);
- апрель 2011 г. – декабрь 2012 г. (21 уровень).

Показатели устойчивости на каждой фазе с учетом построенного тренда приведены в табл. 12.

Тенденция уровней в первой, второй и третьей фазе наилучшим образом описывается уравнением параболы третьего порядка, но расчет комплексного показателя устойчивости не может быть произведен, поскольку временные ряды недостаточно большие, соответственно мы не можем про-

Таблица 12

Показатели устойчивости СОИ краткосрочных циклов экономики Оренбургской области по выделенным фазам

Номер фазы	Уравнение тренда	R^2	$\bar{Y}$	СКО от тренда	Коэффициент колеблемости, %	Коэффициент устойчивости, %	Индекс коррекции	Комплексный показатель устойчивости
1	$Y = -0,0017 \cdot t^3 + 0,0718 \cdot t^2 - 0,814 \cdot t + 102,16$	0,251	99,9	1,293	1,29	98,71	0,413	–
	$Y = -0,0016 \cdot t^2 - 0,0227 \cdot t + 100,03$	0,202		1,413	1,41	98,59	0,142	1,524
2	$Y = 0,0211 \cdot t^3 + 0,5659 \cdot t^2 + 4,1099 \cdot t + 97,239$	0,484	104	2,17	2,09	97,91	0,696	–
	$Y = -0,0905 \cdot t^2 + 1,1583 \cdot t + 101,55$	0,328		2,37	2,29	97,71	0,573	–6,351
3	$Y = -0,001 \cdot t^3 + 0,0195 \cdot t^2 + 0,052 \cdot t + 97,56$	0,149	98,6	1,934	1,96	98,04	0,371	–
	$Y = -0,0166 \cdot t^2 + 0,4211 \cdot t + 96,711$	0,133		1,852	1,89	98,11	0,365	2,574
4	$Y = -0,3347 \cdot t^2 + 3,1583 \cdot t + 98,68$	0,814	104	1,094	1,05	98,95	0,902	33,64
5	$Y = 0,3211 \cdot t + 94,054$	0,689	97,6	1,339	1,37	98,63	0,8299	0,2397

вести сглаживание с помощью скользящей средней (база скольжения длинной не менее десяти уровней), поэтому тенденция уровней была описана параболой второго порядка.

Для сводного индикатора в первой фазе характерно сочетание, когда $c < 0$; $b_{sy(t)} < 0$; $2c < b_{sy(t)}$. Прирост уровней снижется быстрее, чем колебания, показатель устойчивости снижается, тип динамики неблагоприятный, хотя и не столь сильно [1].

Для сводного индикатора во второй, третьей и четвертой фазе характерно сочетание, когда $c < 0$; $b_{sy(t)} > 0$; $2c < b_{sy(t)}$. Это означает, что прирост уровней снижается, а колебания возрастают. Показатель устойчивости тенденции уменьшается и за счет знаменателя, устойчивость падает, это самый неблагоприятный тип динамики с точки зрения его устойчивости [1].

Для сводного индикатора в пятой фазе при $K = 0,2397$ вероятность того, что отклонение от тренда будет не больше прироста (по модулю), составляет $F(0,2397) \approx 0,595$. Вероятность того, что уровень СОИ краткосрочных циклов экономики Оренбургской области следующего месяца будет ниже, чем предыдущего, составит 20,3 %:

$$0,5 - F(t):2 = 0,5 - 0,2975 = 0,203.$$

В целом устойчивость колебаний на каждой фазе оценивается как высокая (коэффициент устойчивости более 97 %). Устойчивость снижается во второй фазе в предкризисный период, однако это снижение незначительно.

Заключение

В результате исследования индикаторов цикличности статистическими методами были обнаружены циклы в экономике Оренбургской области различной продолжительности. При построении качественных моделей использовались адаптивные методы, позволяющие строить самонастраивающиеся модели. Для каждого индикатора была построена модель с учетом вхождения тренда, наиболее адекватно описывающего изучаемый процесс. На основе метода спектрального анализа выявлена продолжительность циклов в описывающих индикаторах. Преобладающее большинство индикаторов описывают краткосрочные циклы продолжительностью до трех лет. Однако в ходе исследования были выявлены два индикатора, а именно индекс тарифов на грузовые перевозки и индекс ввода в действие жилых домов, которые сильно зависимы от влияния сезонов года. При исключении влияния сезонности продолжительность циклов не могла быть определена, поскольку охваченный период времени не позволил выявить долгосрочные колебания. Для более детального изучения данных процессов необходимо увеличить ряд наблюдений, что в рамках данного исследования не представлялось возможным.

Подразделение индикаторов цикличности по признаку синхронизации позволило сформировать систему опережающих индикаторов. Графический анализ сопоставления морфологической структуры тренд-циклической составляющей совпадающего индикатора, а именно индекса промышленного производства в Оренбургской области, и остальных индикаторов в период с января 2005 г. по декабрь 2012 г. позволил выявить инди-

каторы, реагирующие на изменение общеэкономической ситуации в области с некоторым опережением. Спады и подъемы показателей в кризисный и посткризисный период 2008–2010 гг. наилучшим образом подтверждает факт опережения совпадающего индикатора. Для обобщения предсказывающего эффекта опережающих индикаторов был построен сводный опережающий индикатор краткосрочных циклов экономики Оренбургской области, который, как было подтверждено расчетами, предопределяет развитие промышленного производства в Оренбургской области на шесть месяцев. Необходимым этапом анализа явилась проверка устойчивости полученных ранее результатов. На основе рассчитанных систем показателей была выявлена высокая устойчивость уровней преобладающего числа индикаторов. В результате расчета комплексных показателей на основе параболы первого, второго и третьего порядков для социально-экономических индикаторов была подтверждена устойчивость циклических уровней. При этом сила колебаний превышала имеющуюся во временном ряду тенденцию, что еще раз подтверждает успешность выбора индикаторов для характеристики циклических процессов в Оренбургской области. Используемая методика применялась впервые для изучения устойчивости индикаторов цикличности экономики Оренбургской области.

Важнейшим этапом анализа было выявление устойчивости отдельных периодов СОИ краткосрочных циклов. С помощью фазового анализа период исследования был разбит на пять фаз. Отдельное исследование устойчивости на каждой фазе с помощью комплексных показателей позволило выявить неблагоприятный тип динамики с точки зрения его устойчивости в период перед, во время и после кризиса, однако исследование в пятой фазе позволяет сделать вывод об устойчивости тенденции к преодолению последствий кризиса.

Полученные результаты являются важным этапом в статистическом исследовании динамики Оренбургской области. В частности, они могут стать отправной точкой для дальнейших разработок по анализу взаимосвязей делового цикла и траектории экономического роста в области.

Результаты проведенного исследования могут быть необходимы и для предприятий области. Поскольку хозяйственные циклы предприятий непосредственно формируют региональные циклы области, все экономико-политические решения в области вначале отражаются на деятельности предприятий, и только потом формируют конечные результаты развития региональной экономики. Соответственно, первоисточником циклических колебаний в области выступают предприятия. Учет спрогнозированных циклов на уровне экономики предприятиями позволит повысить результаты их деятельности, а, следовательно, смягчить неблагоприятные последствия на нижних точках экономического цикла.

Система применяемых методов может использоваться для статистического анализа циклов в экономике других регионов России. Конечно, только на основе системы индикаторов, формируемых с учетом особенностей данных регионов, поскольку, во-первых, каждый регион обладает своей индивидуальностью с учетом экономико-политических особенностей, а, во-вторых, особенности регионального хозяйства и геополитического положения влияют на степень реакции экономики на внешние изменения.

Литература

1. *Афанасьев В.Н.* Статистическое обеспечение проблемы устойчивости сельскохозяйственного производства. М.: Финансы и статистика, 1996. 320 с.
2. *Афанасьев В.Н., Лебедева Т.В.* Статистические методы прогнозирования в экономике: учеб.-метод. пособие. М.: Финансы и статистика, 2009. 180 с.
3. *Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М.* Анализ временных рядов и прогнозирование. М.: Финансы и статистика, 2010. 320 с.
4. *Боровиков В.П., Ивченко Г.И.* Прогнозирование в системе STATISTICA в среде Windows: основы теории и интенсивная практика на компьютере: учеб. пособие для вузов. М.: Финансы и статистика, 1999. 384 с.
5. *Зарова Е.В.* Статистические индикаторы краткосрочных экономических циклов в развитии региона: монография. Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2010. 215 с.
6. *Ковалевский В.П., Шеврина Е.В., Афанасьева А.В., Афанасьев В.Н.* Формирование устойчивого агропродовольственного рынка в Российской Федерации: статистические исследования / под ред. проф. В.Н. Афанасьева. М.: Финансы и статистика, 2008. 288 с.
7. *Кузнецова В.Е.* Статистическое моделирование временных рядов с использованием классической сезонной декомпозиции (метод Census 1) ППП Statistica. Оренбург: ГОУ ВПО ОГУ, 2003. 33 с.
8. *Куранов Г.О.* Сезонность и цикличность как структурные факторы макроэкономической динамики // Вопросы статистики. 2012. № 4. С. 14–20.
9. *Лукашин Ю.П.* Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учеб. пособие для вузов. М.: Финансы и статистика, 2003. 416 с.
10. *Райская Н.Н., Сергиенко Я.В., Френкель А.А., Вовк О.А.* Статистическое исследование циклических колебаний развивающегося рынка на примере российской экономики // Вопросы статистики. 2008. № 10. С. 4–8.
11. *Смирнов С.* Система опережающих индикаторов для России // Вопросы экономики. 2003. № 2. С. 23–42.
12. *Теория статистики: учеб. для студентов экон. специальностей вузов / под ред. Г.Л. Громыко. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ИНФРА-М, 2011. 476 с.*

Bibliography

1. *Afanas'ev V.N.* Statisticheskoe obespechenie problemy ustojchivosti sel'skhozajstvennogo proizvodstva. M.: Finansy i statistika, 1996. 320 p.
2. *Afanas'ev V.N., Lebedeva T.V.* Statisticheskie metody prognozirovaniya v jekonomike: uchebno-metod. posobie. M.: Finansy i statistika, 2009. 180 p.
3. *Afanas'ev V.N., Juzbashev M.M.* Analiz vremennyh rjadov i prognozirovanie. M.: Finansy i statistika, 2010. 320 p.
4. *Borovikov V.P., Ivchenko G.I.* Prognozirovanie v sisteme STATISTICA v srede Windows: osnovy teorii i intensivnaja praktika na komp'jutere: ucheb. posobie dlja vuzov. M.: Finansy i statistika, 1999. 384 p.
5. *Zarova E.V.* Statisticheskie indikatory kratkosrochnyh jekonomicheskikh ciklov v razvitii regiona: monografija. Samara: Izd-vo Samar. gos. jekon. un-ta, 2010. 215 p.
6. *Kovalevskij V.P., Shevrina E.V., Afanas'eva A.V., Afanas'ev V.N.* Formirovanie ustojchivogo agroprodovol'stvennogo rynka v Rossijskoj Federacii: statisticheskie issledovaniya / pod red. prof. V.N. Afanas'eva. M.: Finansy i statistika, 2008. 288 p.
7. *Kuznecova V.E.* Statisticheskoe modelirovanie vremennyh rjadov s ispol'zovaniem klassicheskoy sezonnoj dekompozicii (metod Census 1) PPP Statistica. Orenburg: GOU VPO OGU, 2003. 33 p.
8. *Kuranov G.O.* Sezonnost' i ciklichnost' kak strukturnye faktory makrojekonomicheskoy dinamiki // Voprosy statistiki. 2012. № 4. P. 14–20.

9. *Lukashin Ju.P.* Adaptivnye metody kratkosrochnogo prognozirovaniya vremennyh rjadov: ucheb. posobie dlja vuzov. M.: Finansy i statistika, 2003. 416 p.
10. *Rajskaja N.N., Sergienko Ja.V., Frenkel' A.A., Vovk O.A.* Statisticheskoe issledovanie ciklicheskih kolebanij razvivajushhegosja rynka na primere rossijskoj jekonomiki // Voprosy statistiki. 2008. № 10. P. 4–8.
11. *Smirnov S.* Sistema operezhajushhih indikatorov dlja Rossii // Voprosy jekonomiki. 2003. № 2. P. 23–42.
12. Teorija statistiki: ucheb. dlja studentov jekon. special'nostej vuzov / pod red. G.L. Gromyko. 2-e izd., pererab. i dop. M.: INFRA-M, 2011. 476 p.