

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2020, №1, Том 12 / 2020, No 1, Vol 12 <https://esj.today/issue-1-2020.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/45ECVN120.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кравец А.В., Утюганов А.А. Эконометрическое моделирование основных показателей цикличности экономического развития России // Вестник Евразийской науки, 2020 №1, <https://esj.today/PDF/45ECVN120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

For citation:

Kravets A.V., Outioganov A.A. (2020). Econometric modeling of the main indicators of cyclical economic development in Russia. *The Eurasian Scientific Journal*, [online] 1(12). Available at: <https://esj.today/PDF/45ECVN120.pdf> (in Russian)

УДК 330.4

ГРНТИ 06.52.01; 06.52.17

Кравец Александр Витальевич

ФГКВОУ ВО «Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации», Новосибирск, Россия
Профессор кафедры «Гуманитарных и социальных наук»
Кандидат социологических наук, доцент
E-mail: apt-words@mail.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4694-0973>
РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=355106

Утюганов Алексей Анатольевич

ФГКВОУ ВО «Новосибирский военный институт имени генерала армии И.К. Яковлева войск национальной гвардии Российской Федерации», Новосибирск, Россия
Начальник кафедры «Гуманитарных и социальных наук»
Доктор психологических наук, доцент
E-mail: outioganov@mail.ru
РИНЦ: https://www.elibrary.ru/author_profile.asp?id=761477

**Эконометрическое моделирование
основных показателей цикличности
экономического развития России**

Аннотация. В настоящее время у российских экономистов нет консенсуса не только о природе российского цикла, но и о самом факте цикличности в российской экономике. Попытки идентифицировать феномен цикличности в российской экономике, схожих по форме с циклическими, наталкиваются на целый ряд серьезных проблем. Важнейшими среди них, на наш взгляд, являются следующие: отсутствие общепризнанной датировки начала и конца кризисов, очень короткий временной интервал для проведения циклического анализа (не более 20 лет). Исследование цикличности развития российской экономики имеет свои особенности. Опыт России имеет примеры формирования конъюнктурных колебаний в весьма специфических условиях системных трансформаций, в которых эволюционные изменения сочетаются с революционными преобразованиями социально-экономической сферы. Основной целью данного исследования является построение эконометрической зависимости ряда экономических показателей цикличности на примере статистических показателей по Российской экономике в зависимости от времени, провести анализ и сделать выводы по воздействию циклических показателей на траекторию экономического развития России. Проведенный анализ помогает прояснить вопрос о соотношении внутренних и внешних

факторов в процессе назревания экономического кризисов. Полученные результаты позволяют сделать вывод о неотложности налаживания мониторинга циклических колебаний в нашей стране и предложить шаги по его осуществлению. В статье представлена разработка дискуссионных теоретико-методологических проблем циклического анализа экономического развития. Важнейшими проблемами теории и методологии циклического развития экономики остаются: хронологические аспекты определения и взаимосвязи периодических закономерностей экономической динамики; взаимодействие факторов в различных теоретических моделях экономических циклов; особенности переходных состояний циклической динамики в условиях системных социально-экономических трансформаций. Обосновывается необходимость формирования в России экономической модели инвестиционно-интенсивного роста.

Ключевые слова: тренд; время; цикл; кризис; эконометрическая модель; ВВП; ключевая ставка; инвестиции; колебания; конъюнктура

Введение

Одно из главных мест в методологии циклического анализа экономики принадлежит модели больших циклов (Кондратьев) [1]. Продолжительность больших циклов колебаний конъюнктуры соизмерима со сроками осуществления системных социально-экономических преобразований в России, которые за последние сто лет наблюдались дважды: в 1914–1933 гг. и с 1991 г. по настоящее время, что составляет практически два десятилетия [2].

Многофакторность цикличности происходит во взаимодействии различных циклических процессов. Смена цикличности обуславливается совокупностью факторов. Попытки сведения причинно-следственных связей к одному единственному фактору в множестве вариантов теории цикличности экономического развития пока не привели к созданию стройной системной теории цикличности, а те модели, которые существуют не охватывают всех факторов экономического развития.

Данная теория допускает применение теорий, которые описывают циклы во времени меньшей длительности и служит методологической предпосылкой концепции периодических колебаний социально-экономического развития большей продолжительности.

Основным параметром цикла является время. Оно очерчивает рамки для причинно-следственных связей экономических процессов.

Под экономическим циклом понимаются колебания показателей экономической активности фактического ВВП (реального валового продукта в ценах базового года), в ходе которого периоды подъема сменяются периодами спада экономических показателей, прохождение экономики от одной фазы до следующей такой же, например от кризиса до кризиса [3].

В зависимости от того, каким образом проходят колебания значений экономических показателей в процессе экономического цикла, последние можно классифицировать на [4]:

- проциклические: объем производства в экономике, загрузка производственных мощностей, денежная масса, процентные ставки. Данные показатели возрастают в фазе подъема и сокращаются в фазе спада;
- контрциклические: уровень безработицы, запасы готовой продукции. Данные показатели во время подъема сокращаются, а во время спада растут;
- ациклические (например, объем экспорта). Их динамика не связана с фазами экономического цикла.

Можно выделить три типа экономических параметров [5]:

- совпадающие параметры – это параметры, изменяющиеся одновременно с изменениями экономической активности. Это ВВП, продукция промышленности, личные доходы, ключевая ставка ЦБ;
- запаздывающие параметры – это параметры, достигающие максимума или минимума после начала подъема или спада. К ним относятся средний уровень процентной ставки коммерческих банков;
- опережающие – это параметры, которые достигают максимума или минимума перед подъемом или спадом. К ним относятся продолжительность рабочей недели, число создаваемых предприятий и контрактов в строительстве, изменения в запасах.

Из опыта построения макроэкономических моделей на уровне региона, страны, мировой экономики в целом можно выделить следующие подходы. С.В. Дохолян, А.С. Каллаевой построена прогнозная модель на примере Республики Дагестан. Модель представляет собой систему шести рекурсивных уравнений и описывает региональную экономику в целом [6]. В качестве переменных в данной модели использованы показатели объема инвестиций в основной капитал, инвестиций в промышленность, сельское хозяйство, объем строительства, валовой региональный продукт, оборот розничной торговли, налоговые поступления, доходы на душу населения, а также лаговые значения перечисленных индикаторов. Модель учитывает специфику региона и позволяет осуществлять прогнозирование на несколько лет вперед. Е.И. Суханова, С.Ю. Ширнаева создали VAR модель и на основе этой модели сделали выводы о наметившихся стабилизационных процессах в российской экономике [7]. Авторы данной модели использовали следующие переменные: индекс промышленного производства, численность безработных, индекс потребительских цен, заработная плата, инвестиции в основной капитал. Большой интерес представляют модели временных рядов ARIMA (Е. Астафьева, М. Баева, А. Божечкова, А. Бузаева, Т. Киблицкая, М. Турунцева, Ю. Пономарева, А. Скроботов) [8]. С помощью данной модели получены прогнозные значения основных макроэкономических показателей российской экономики. А.С. Дмитриев, Н.Б. Шугаль в своей модели рассматривают влияние факторов на компоненты валового внутреннего продукта России (потребление, инвестиции, внешняя торговля) [9]. С.А. Айвазян, Б.Е. Бродский в построенной модели рассмотрели влияние факторов на результаты основных секторов экономики Российской Федерации (экспортные отрасли, внутренне-ориентированные отрасли, газовая отрасль, естественные монополии) [10]. Это одна из самых удачных эконометрических моделей, содержащая 64 регрессионных и коинтеграционных уравнения. Данная модель позволяет анализировать воздействие шоков, политических решений на экономику страны.

Из зарубежного опыта макроэкономического моделирования можно выделить модели Л. Клейна, А. Голдбергера (эконометрическая модель, данные 1929–1952 гг. по США), которая позволяла строить прогноз следующих макроэкономических показателей: ВВП, объем

производства в США, инвестиции, инфляция). Модель представляет собой систему балансовых и регрессионных уравнений. Данная модель получила свое развитие в проекте LINK, позволивший интегрировать модели национальных экономик в эконометрическую модель мировой экономики. Данная модель состоит из 80 отдельных моделей, включает экономические показатели 73 стран мира и 7 региональных групп (ООН, Пенсильванский университет США, Университет Торонто Канада). Из зарубежных можно выделить также следующие эконометрические модели: MARK III, которая включает модели отдельных стран и моделирует их взаимодействие, модель FKSEC (квартальная макроэкономическая модель Нидерландов), модель MESANGE (2002), которая использует методологию коинтеграционного анализа для описания динамики важнейших макроиндикаторов и принцип дезагрегирования сферы производства на важнейшие структурные сектора.

В настоящее время у российских экономистов нет консенсуса не только о природе цикла, но и о самом факте цикличности в экономике. Попытки идентифицировать феномен цикличности в российской экономике, схожих по форме с циклическими, наталкиваются на целый ряд серьезных проблем. Важнейшими среди них, на наш взгляд, являются следующие [11]:

1. Отсутствие общепризнанной датировки начала и конца кризисов.
2. Очень короткий временной интервал для проведения циклического анализа (не более 20 лет).

Основной целью данного исследования является построение эконометрической зависимости ряда экономических показателей цикличности на примере статистических показателей российской экономики в зависимости от времени, провести анализ и сделать выводы по воздействию циклических показателей на траекторию экономического развития России. Проведенный анализ помогает прояснить вопрос о соотношении внутренних и внешних факторов в процессе назревания экономического кризиса. Полученные результаты позволяют сделать вывод о неотложности налаживания мониторинга циклических колебаний в нашей стране и предложить шаги по его осуществлению [12].

Построение эконометрических моделей осуществлялось с использованием эконометрического пакета EViews 10.

Основная часть

Базой для исследования служат статистические данные, размещенные на сайтах Федеральной службы государственной статистики (Росстат)¹, Единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС), объединяющую официальные государственные информационные статистические ресурсы, формируемые субъектами официального статистического учета², сайта Центрального банка Российской Федерации³.

Ниже приведены данные, использованные для построения эконометрических моделей из статистической базы Росстат, ЕМИСС и Центрального банка Российской Федерации.

¹ Официальный сайт службы государственной статистики Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/>.

² Официальный сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС). [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/>.

³ Официальный сайт Центрального банка Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://cbr.ru/>.

В таблице 1 приведены данные по ВВП России 2003–2018 гг. Показатели ВВП дефлированы, за базовый взят 2003 год, данные по ВВП годовые в миллионах рублей.

В таблице 2 приведены данные по изменению ключевой (процентной) ставки Центрального банка России (в процентах). Период с 1998 по 2019 год, периодичность – в соответствии с решениями Центрального банка по изменению ключевой ставки (ставки рефинансирования).

В таблице 3 приведены данные по объему инвестиций в основные фонды производства (показатели рассчитаны в млн рублей и в процентах к предыдущему году и по отношению к 1990 году).

Таблица 1

Валовой внутренний продукт Российской Федерации (в млн руб.)

Год	Номер года	ВВП (номинальный, в млн руб.)	Дефлятор по отношению к предыдущему году	Дефлятор по отношению к 2003 году	ВВП реальный в ценах 2003 года (в млн руб.)
2003	1	29304929,70	1,00	1,00	29304929,70
2004	2	31407836,60	1,20	1,20	26107927,35
2005	3	33410459,00	1,20	1,44	23163150,64
2006	4	33410459,00	1,15	1,66	20106901,60
2007	5	39218671,50	1,14	1,89	20740218,46
2008	6	41276849,20	1,18	2,23	18498860,60
2009	7	38048634,30	1,02	2,28	16717731,37
2010	8	39762240,40	1,14	2,60	15298294,33
2011	9	60282540,50	1,16	3,01	20011529,16
2012	10	62486410,90	1,09	3,29	19012952,33
2013	11	63602014,80	1,05	3,46	18360911,68
2014	12	64071779,80	1,08	3,72	17206070,25
2015	13	62259675,50	1,08	4,00	15552968,50
2016	14	62747780,90	1,03	4,22	14861543,73
2017	15	92037000,00	1,05	4,33	21240162,70
2018	16	97283000,20	1,11	4,80	20262479,12

Таблица 2

Изменение ключевой ставки (ставки рефинансирования) Центрального банка Российской Федерации (в процентах)

Дата изменения ставки	Ставки в процентах	Дата изменения ставки	Ставки в процентах
с 5 июня 1998 г.	60 %	с 24 февраля 2010 г.	8,5 %
с 29 июня 1998 г.	80 %	с 29 марта 2010 г.	8,25 %
с 24 июля 1998 г.	60 %	с 30 апреля 2010 г.	8 %
с 10 июня 1999 г.	55 %	с 1 июня 2010 г.	7,75 %
с 24 января 2000 г.	45 %	с 28 февраля 2011 г.	8 %
с 7 марта 2000 г.	38 %	с 3 мая 2011 г.	8,25 %
с 21 марта 2000 г.	33 %	с 26 декабря 2011 г.	8 %
с 10 июля 2000 г.	28 %	с 14 сентября 2012 г.	8,25 %
с 4 ноября 2000 г.	25 %	с 13 сентября 2013 г.	5,5 %
с 9 апреля 2002 г.	23 %	с 3 марта 2014 г.	7 %
с 7 августа 2002 г.	21 %	с 28 апреля 2014 г.	7,5 %
с 17 февраля 2003 г.	18 %	с 28 июля 2014 г.	8 %
с 21 июня 2003 г.	16 %	с 5 ноября 2014 г.	9,5 %
с 15 января 2004 г.	14 %	с 12 декабря 2014 г.	10,5 %
с 15 июня 2004 г.	13 %	с 16 декабря 2014 г.	17 %
с 26 декабря 2005 г.	12 %	со 2 февраля 2015 г.	15 %
с 26 июня 2006 г.	11,5 %	с 16 марта 2015 г.	14 %
с 23 октября 2006 г.	11 %	с 5 мая 2015 г.	12,5 %
с 29 января 2007 г.	10,5 %	с 16 июня 2015 г.	11,5 %

Дата изменения ставки	Ставки в процентах	Дата изменения ставки	Ставки в процентах
с 19 июня 2007 г.	10 %	с 3 августа 2015 г.	11 %
с 4 февраля 2008 г.	10,25 %	с 14 июня 2016 г.	10,5 %
с 29 апреля 2008 г.	10,5 %	с 19 сентября 2016 г.	10 %
с 10 июня 2008 г.	10,75 %	с 27 марта 2017 г.	9,75 %
с 14 июля 2008 г.	11 %	со 2 мая 2017 г.	9,25 %
с 12 ноября 2008 г.	12 %	с 19 июня 2017 г.	9 %
с 1 декабря 2008 г.	13 %	с 18 сентября 2017 г.	8,5 %
с 24 апреля 2009 г.	12,5 %	с 30 октября 2017 г.	8,25 %
с 14 мая 2009 г.	12 %	с 18 декабря 2017 г.	7,75 %
с 5 июня 2009 г.	11,5 %	с 12 февраля 2018 г.	7,5 %
с 13 июля 2009 г.	11 %	с 26 марта 2018 г.	7,25 %
с 10 августа 2009 г.	10,75 %	с 17 сентября 2018 г.	7,5 %
с 15 сентября 2009 г.	10,5 %	с 17 декабря 2018 г.	7,75 %
с 30 сентября 2009 г.	10 %	с 17 июня 2019 г.	7,5 %
с 30 октября 2009 г.	9,5 %	с 29 июля 2019 г.	7,25 %
с 25 ноября 2009 г.	9 %	с 9 сентября 2019 г.	7 %
с 28 декабря 2009 г.	8,75 %	с 28 октября 2019 г.	6,5 %
		с 16 декабря 2019 г.	6,25 %

Таблица 3

Объем инвестиций в основные фонды (в млн рублей)

Время (t)	Год	Объем инвестиций в млн руб.	В процентах к предыдущему году	В процентах к 1990 году
1	1990	249	100 %	100 %
2	1991	211	85 %	85 %
3	1992	2670	60 %	51 %
4	1993	27125	88 %	45 %
5	1994	108810	76 %	34 %
6	1995	266974	90 %	31 %
7	1996	375958	82 %	25 %
8	1997	408797	95 %	24 %
9	1998	407086	88 %	21 %
10	1999	670439	105 %	22 %
11	2000	1165234	117 %	26 %
12	2001	1504712	112 %	29 %
13	2002	1762407	103 %	30 %
14	2003	2186365	113 %	34 %
15	2004	2865014	117 %	40 %
16	2005	3611109	110 %	44 %
17	2006	4730023	118 %	51 %
18	2007	6716222	124 %	64 %
19	2008	8781616	110 %	70 %
20	2009	7976013	87 %	60 %
21	2010	9152096	106 %	64 %
22	2011	11035652	111 %	71 %
23	2012	12586090	107 %	76 %
24	2013	13450238	101 %	76 %
25	2014	13902645	99 %	75 %
26	2015	13897188	90 %	68 %
27	2016	14639835	99 %	67 %

Для построения тренда основных показателей цикличности в Российской экономике проверялись следующие виды зависимостей:

1. Модель 1. Линейная: $X(t)=a_0+a_1t$.
2. Модель 2. Квадратичная: $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2$.
3. Модель 3. Полиномиальная: $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3$.

4. Модель 4. Полиномиальная: $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3+a_3t^4$.
5. Модель 5. Полиномиальная: $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3+a_2t^4+a_3t^5$.

Результаты полученных эконометрических моделей приведены в табличной форме:

- в таблице 4 приведены результаты эконометрического моделирования зависимости валового внутреннего продукта Российской Федерации от времени;
- в таблице 5 приведены результаты эконометрического моделирования зависимости ключевой ставки (ставки рефинансирования) Центрального банка Российской Федерации от времени;
- в таблице 6 приведены результаты эконометрического моделирования зависимости инвестиций в основные средства производства от времени.

Таблица 4

Результаты эконометрического моделирования ВВП РФ

Модель	Константа, коэффициенты, уровень значимости	R ²	Статистика DW	Статистика Фишера
Модель_1 Линейная $X(t)=a_0+a_1t$	$a_0 = 24091048$ Prob: 0,000 $a_1 = -507427.4$ Prob: 0,01	38,39 %	$d_l = 1,11$ $d_u = 1,37$ DW = 0,74	F-statistic: 8,72 Prob(F-statistic): 0,01
Модель_2 Квадратичная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2$	$a_0 = 30529700$ Prob: 0,000 $a_1 = -2653050$ Prob: 0,000 $a_2 = 126213$ Prob: 0,000	74,94 %	$d_l = 0,98$ $d_u = 1,37$ DW = 1,73	F-statistic: 23,45 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_3 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3$	$a_0 = 32221852$ Prob: 0,000 $a_1 = -3694352$ Prob: 0,01 $a_2 = 274804,1$ Prob: 0,129 $a_3 = -5827,1$ Prob: 0,389	76,64 %	$d_l = 0,85$ $d_u = 1,73$ DW = 1,72	F-statistic: 15,64 Prob(F-statistic): 0,000

Вводы по полученным эконометрическим моделям зависимости ВВП от времени:

1. У модели №1 низкий R², критерий Дарбина-Уотсона показывает присутствие автокорреляции в модели. Вывод: модель не может быть принята.
2. Модель №3 не может быть принята по критерию Дарбина-Уотсона. Согласно данного критерия, в остатках модели присутствует автокорреляция.
3. Согласно критерию Фишера, Дарбина-Уотсона, а также уровней значимости коэффициентов модели и свободного члена принимается Модель №2.
4. Тренды фактического и рассчитанного по модели ВВП России показаны на рисунке 1.
5. Модель зависимости Валового внутреннего продукта от времени выглядит следующим образом:

$$\text{ВВП} = 30527914,77 - 2653049,80*t + 126213,08*t^2$$

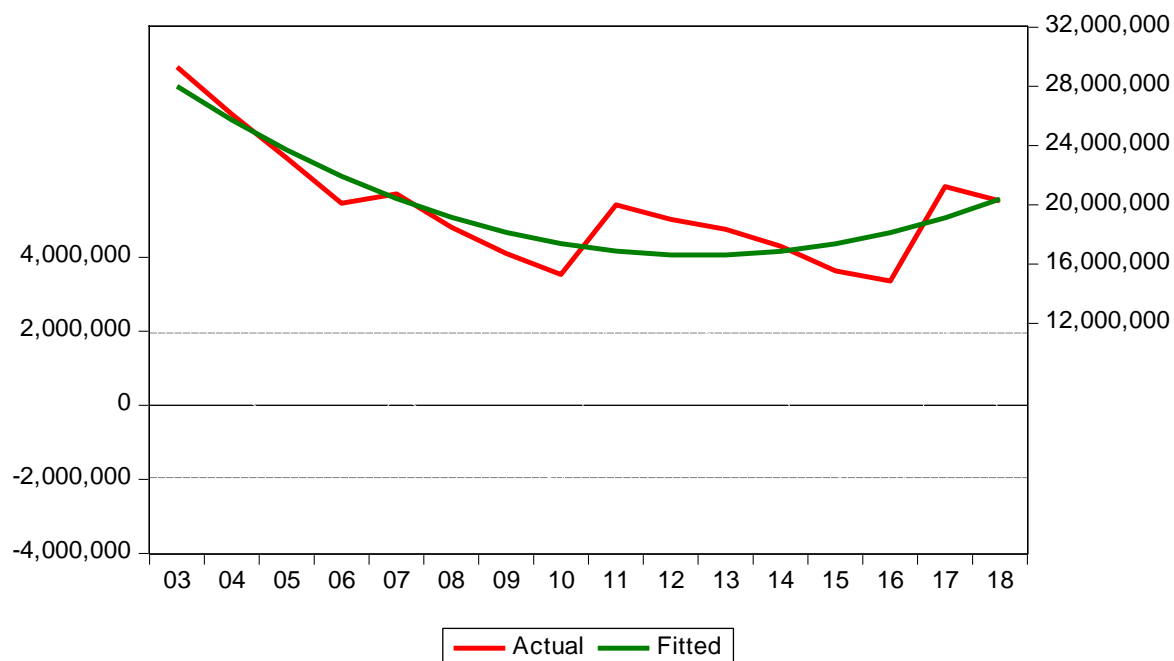


Рисунок 1. Графики фактического и рассчитанного по модели показателя ВВП России (в млн рублей, дефлированного по отношению к 2003 году) в зависимости от времени (составлено авторами статьи по результатам проведенного исследования)

Таблица 5

Результаты эконометрического моделирования зависимости ключевой процентной ставки Центрального банка Российской Федерации от времени

Модель	Константа, коэффициенты, уровень значимости	R ²	Статистика DW	Статистика Фишера
Модель_1 Линейная $X(t)=a_0+a_1t$	$a_0 = 30,09$ Prob: 0,000 $a_1 = -0,41$ Prob: 0,000	38,19 %	$d_1 = 1,59$ $d_u = 1,65$ DW = 0,129	F-statistic: 45,49 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_2 Квадратичная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2$	$a_0 = 47,25$ Prob: 0,000 $a_1 = -1,78$ Prob: 0,000 $a_2 = 0,02$ Prob: 0,000	67,43 %	$d_1 = 1,56$ $d_u = 1,68$ DW = 0,23	F-statistic: 72,46 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_3 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3$	$a_0 = 65,44$ Prob: 0,000 $a_1 = -4,64$ Prob: 0,000 $a_2 = 0,11$ Prob: 0,000 $a_3 = -0,009$ Prob: 0,000	88,4 %	$d_1 = 1,53$ $d_u = 1,71$ DW = 0,62	F-statistic: 175,28 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_4 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3+a_4t^4$	$a_0 = 76,11$ Prob: 0,000 $a_1 = -7,35$ Prob: 0,000 $a_2 = 0,28$ Prob: 0,000 $a_3 = -0,004$ Prob: 0,000 $a_4 = 0,00005$ Prob: 0,000	93,43 %	$d_1 = 1,5$ $d_u = 1,74$ DW = 1,05	F-statistic: 241,75 Prob(F-statistic): 0,000

Модель	Константа, коэффициенты, уровень значимости	R ²	Статистика DW	Статистика Фишера
Модель_5 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3+a_4t^4+a_5t^5$	$a_0 = 82,99$ Prob: 0,000 $a_1 = -9,9$ Prob: 0,000 $a_2 = 0,51$ Prob: 0,000 $a_3 = -0,012$ Prob: 0,000 $a_4 = 0,00015$ Prob: 0,000 $a_5 = 0,0000007$ Prob: 0,000	94,92 %	$d_l = 1,48$ $d_u = 1,76$ DW = 1,50	F-statistic: 250,42 Prob(F-statistic): 0,000

Выводы по полученным эконометрическим моделям зависимости ключевой процентной ставки (ставки рефинансирования) от времени:

1. У модели №1 низкий R², критерий Дарбина-Уотсона показывает присутствие автокорреляции в модели. Вывод: модель не может быть принята.
2. Модели №2, №3, №4 не могут быть приняты по критерию Дарбина-Уотсона. Согласно данному критерию, в остатках этих моделей присутствует автокорреляция.
3. Согласно критерию Фишера, Дарбина-Уотсона, а также уровней значимости коэффициентов модели и свободного члена принимается Модель №5.
4. Тренды фактической и рассчитанной по модели учетной ставки ЦБ России показаны на рисунке 2.
5. Модель зависимости ключевой ставки (ставки рефинансирования) Центрального Банка Российской Федерации от времени выглядит следующим образом:

$$R_{\text{ЦБ}} = 82,99 - 9,90*t + 0,51*t^2 - 0,0126*t^3 + 0,000151*t^4 - 0,00000006*t^5$$

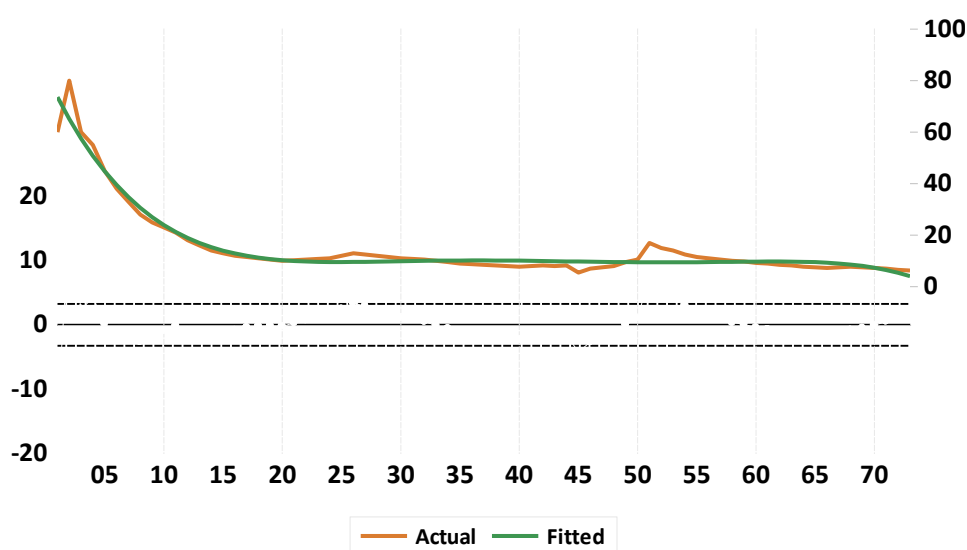


Рисунок 2. Графики фактического и рассчитанного по модели показателя ключевой ставки ЦБ РФ (в процентах) в зависимости от времени (составлено авторами статьи по результатам проведенного исследования)

Таблица 6
Результаты эконометрического моделирования зависимости инвестиций
в основные фонды производства в Российской Федерации в зависимости от времени

Модель	Константа, коэффициенты, уровень значимости	R ²	Статистика DW	Статистика Фишера
Модель_1 Линейная $X(t)=a_0+a_1t$	$a_0 = 37,26$ Prob: 0,000 $a_1 = 0,002$ Prob: 0,07	12,55 %	$d_1 = 1,32$ $d_u = 1,47$ DW = 0,19	F-statistic: 3,59 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_2 Квадратичная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2$	$a_0 = 73,65$ Prob: 0,000 $a_1 = -6,53$ Prob: 0,000 $a_2 = 0,27$ Prob: 0,000	56,9 %	$d_1 = 1,24$ $d_u = 1,56$ DW = 0,31	F-statistic: 15,8 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_3 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3$	$a_0 = 119,17$ Prob: 0,000 $a_1 = -24,47$ Prob: 0,000 $a_2 = 1,84$ Prob: 0,000 $a_3 = -0,04$ Prob: 0,000	96,58 %	$d_1 = 1,16$ $d_u = 1,65$ DW = 1,58	F-statistic: 216,8 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_4 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3+a_4t^4$	$a_0 = 125,7$ Prob: 0,000 $a_1 = -28,43$ Prob: 0,000 $a_2 = 2,45$ Prob: 0,000 $a_3 = -0,07$ Prob: 0,001 $a_4 = 0,0006$ Prob: 0,758	97,05 %	$d_1 = 1,08$ $d_u = 1,75$ DW = 1,89	F-statistic: 180,96 Prob(F-statistic): 0,000
Модель_5 Полиномиальная $X(t)=a_0+a_1t+a_2t^2+a_3t^3+a_4t^4+a_5t^5$	$a_0 = 130,77$ Prob: 0,000 $a_1 = -32,79$ Prob: 0,000 $a_2 = 3,47$ Prob: 0,002 $a_3 = -0,17$ Prob: 0,07 $a_4 = 0,004$ Prob: 0,210 $a_5 = 0,00005$ Prob: 0,28	97,21 %	$d_1 = 1,00$ $d_u = 1,86$ DW = 2,02	F-statistic: 146,49 Prob(F-statistic): 0,000

Выводы по полученным эконометрическим моделям зависимости инвестиций в основные средства производства от времени:

1. У модели №1 низкий R², критерий Дарбина-Уотсона показывает присутствие автокорреляции в модели. Вывод: модель не может быть принята.
2. Модели №2, №4, №5 не могут быть приняты по критерию Дарбина-Уотсона. Согласно данного критерия, в остатках этих моделей присутствует автокорреляция.
3. Согласно критерию Фишера, Дарбина-Уотсона, а также уровней значимости коэффициентов модели и свободного члена принимается Модель №3.

- Тренды фактических и рассчитанных по модели инвестиций в основные фонды показаны на рисунке 3.
- Модель зависимости показателя величины инвестиций в основные фонды от времени выглядит следующим образом:

$$I_{(в \% к 1990 г.)} = 119,70 - 24,44*t + 1,84*t_2 - 0,04*t_3$$

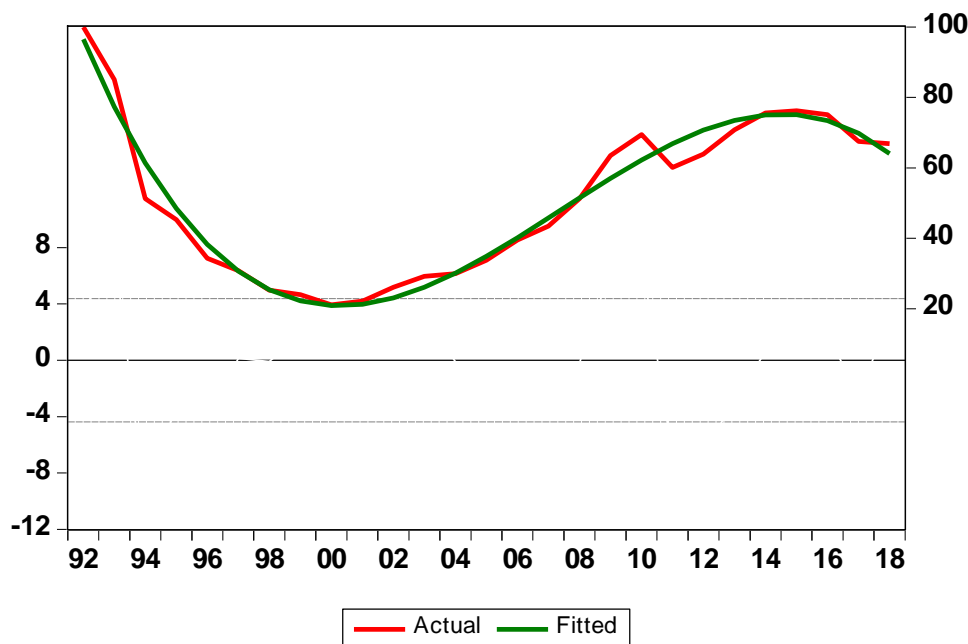


Рисунок 3. Графики фактического и рассчитанного по модели показателя инвестиций в основные фонды производства (в процентах по отношению к 1990 году) в зависимости от времени (составлено авторами статьи по результатам проведенного исследования)

Выводы по проведенному исследованию

Проведенное эконометрическое моделирование зависимости валового внутреннего продукта России, изменения ключевой ставки Центрального банка России и инвестиций в основной капитал в России от времени (t) позволяет сделать следующие выводы:

- зависимость данных показателей от времени имеет нелинейный вид: квадратичной функции для ВВП и полиномов третьей и пятой степени для ключевой ставки ЦБ России и инвестиций в основной капитал;
- для валового внутреннего продукта Российской Федерации эта зависимость выражается уравнением $VВП = 30527914,77 - 2653049,80*t + 126213,08*t^2$, для ключевой ставки Центрального банка России зависимость имеет вид $R_{ЦБ} = 82,99 - 9,90*t + 0,51*t^2 - 0,0126*t^3 + 0,000151*t^4 - 0,00000006*t^5$, для инвестиций в основные фонды производства зависимость имеет вид $I_{(в \% к 1990 г.)} = 119,70 - 24,44*t + 1,84*t_2 - 0,04*t_3$;
- эконометрические модели (для ВВП РФ это квадратичная функция, для учетной ставки ЦБ и инвестиций в основной капитал это полиномы третьей и пятой степени) показывают наличие цикличности выбранных экономических показателей, однако динамика трендов у этих показателей различна [13];
- тренд валового внутреннего продукта имеет тенденцию на повышение начиная с 2017 года, тренд инвестиций в основные фонды начиная с 2018 г. имеет

тенденцию на понижение (во всяком случае пока однозначного вывода о его динамике сделать нельзя), что касается тренда учетной ставки Центрального банка, то она имеет тенденцию на понижение.

- согласно графикам фактических и рассчитанных по построенным эконометрическим моделям показателей можно сделать предположение, что Российская экономика демонстрирует слабый тренд выхода из затянувшегося экономического кризиса [14]: ВВП показывает тренд на повышение, ключевая ставка имеет тренд на понижение, что скорее всего будет способствовать росту инвестиционной активности. Однако график фактического и рассчитанного по модели показателя инвестиций в основные фонды производства роста не выявил.
- периоды позитивной динамики валового внутреннего продукта России 2009–2012 гг. и 2016–2018 гг. отличаются друг от друга. Для первого характерны высокие в начале, но стабильно снижающиеся темпы роста, уходящие к концу 2014 г. в отрицательную зону. А второй период начался с низких темпов, и только в будущем мы сможем увидеть, насколько устойчивым станет их рост [15].

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов И.А., Ермолаев М.Б. К вопросу о теоретическом обосновании экономических циклов и их применимость к российской экономике // Сборник научных трудов вузов России «Проблемы экономики, финансов и управления производством» – 2017. – № 28. – с. 306–311.
2. Бауэр Б.В. Экономика большого кондратьевского цикла // Вопросы экономики. – 2011. – №3. – с. 148–157.
3. Буторина О.В., Баталова Е.В., Фукалова Ю.С. Исследование циклических процессов экономики России с учетом межциклической рекуррентности. // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. 2016. № 4. с. 64–74.
4. Григорьев, Л. Теория цикла под ударом / Л. Григорьев, А. Иващенко // Вопросы экономики. – 2010. – №10. – с. 31–55.
5. Коротаев, А.В. Кондратьевские волны в мировой экономической динамике / А.В. Коротаев, С.В. Цирель // Системный мониторинг. Глобальное и региональное развитие. – 2009. – с. 189–229.
6. Дохолян, С.В., Каллаева А.С., Петросянц В.З., Эконометрическая модель прогнозирования и сценарные варианты модернизации региональной экономики // Региональные проблемы преобразования экономики. 2008. № 1. с. 4–17.
7. Суханова, Е.И., Ширнаева С.Ю. Прогнозирование показателей стабилизационных процессов экономики России на основе моделей векторной авторегрессии // Economic Sciences. Fundamental research. 2014. № 9. С. 1590–1595.
8. Астафьева, Е., Баева М., Божечкова А., Бузаева А., Киблицкая Т., Турунцева М., Пономарева Ю., Скроботов А. Модельные расчеты краткосрочных прогнозов социально-экономических показателей РФ // Научный вестник ИЭП им. Гайдара. ру. 2013. № 2. с. 2–17. 5.
9. Дмитриев, А.С., Шугаль Н.Б. Макроэкономическое моделирование взаимосвязей реального и денежного секторов российской экономики (часть 1) // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 2. с. 243–266.
10. Айвазян, С.А., Бродский Б.Е. Макроэкономическое моделирование: подходы, проблемы, пример эконометрической модели российской экономике // Прикладная эконометрика. 2006. № 2. С. 85–111.
11. Коптелов И.О. Экономический цикл и сущность его проявления // Вестник Челябинского государственного университета. – 2017. – № 10. – с. 24–28.
12. Носонов А.М. Концептуальные основы циклического развития // Псковский регионологический журнал. – 2016. – № 14. – с. 36–47.
13. Подкорытов В.Н. Экономические циклы и цифры Фибоначчи // Известия УрГЭУ. 2017. – №6. с. 147.
14. Экономический цикл: Анализ австрийской школы: Пер. с англ. / сост. А.В. Куряев. – Челябинск: Социум, 2005. – 220 с.
15. Шипович, Л.Ю. Особенности циклического развития экономики России // Вестник Челябинского государственного университета. – 2009. – №2. – с. 27.

Kravets Alexandr Vitalevich

Novosibirsk military institute named after general of the army I.K. Yakovlev of national guard troops
of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia
E-mail: apt-words@mail.ru

Outioganov Alexei Anatolyevich

Novosibirsk military institute named after general of the army I.K. Yakovlev of national guard troops
of the Russian Federation, Novosibirsk, Russia
E-mail: outioganov@mail.ru

Econometric modeling of the main indicators of cyclical economic development in Russia

Abstract. Currently, Russian economists do not have a consensus not only about the nature of the Russian cycle, but also about the fact of cyclical behavior in the Russian economy. Attempts to identify the phenomenon of cyclicity in the Russian economy, similar in form to cyclical, encounter a number of serious problems. The most important of them, in our opinion, are the following: the absence of a generally accepted Dating of the beginning and end of crises, and a very short time interval for conducting a cyclical analysis. (no more than 20 years). The study of the cyclical development of the Russian economy has its own characteristics. The experience of Russia has examples of the formation of conjunctural fluctuations in very specific conditions of system transformations, in which evolutionary changes are combined with revolutionary transformations of the socio-economic sphere. The main purpose of this study is to build an econometric dependence of a number of economic indicators of cyclical nature on the example of statistical indicators for the Russian economy depending on time, to analyze and draw conclusions on the impact of cyclical indicators on the trajectory of economic development in Russia. The analysis helps to clarify the question of the ratio of internal and external factors in the process of maturing economic crises. The results obtained make it possible to draw a conclusion about the urgency of establishing monitoring of cyclical fluctuations in our country and suggest steps for its implementation. The article presents the development of debatable theoretical and methodological problems of cyclical analysis of economic development. The most important problems of the theory and methodology of cyclical economic development remain: chronological aspects of determining and interrelating periodic laws of economic dynamics; interaction of factors in various theoretical models of economic cycles; features of transition States of cyclical dynamics in conditions of systemic socio-economic transformations. The necessity of forming an economic model of investment-intensive growth in Russia is justified.

Keywords: trend; time; cycle; crisis; econometric model; GDP; key rate; investment; fluctuations; market conditions