

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 519.865.530

О. В. Буторина

ФГБОУ ВО ПНИПУ, Пермь, e-mail: ok.butorina@yandex.ru

ФГБОУ ВО ПГНИУ, Пермь

Г. В. Кутергина

ФГБОУ ВО ПГНИУ, Пермь, e-mail: gkutergina@mail.ru

Г. С. Васева

ФГБОУ ВО ПГНИУ, Пермь, e-mail: starkova_gs@mail.ru

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИКЛИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТ
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО И ИНВЕСТИЦИОННОГО ЦИКЛА
В РАМКАХ СОВРЕМЕННОГО МАКРОЦИКЛА**

Ключевые слова: Региональное развитие, циклическая динамика, рекуррентный подход, статистический анализ производственного цикла, инвестиционный цикл, индикаторы инвестиционного цикла, статистический анализ производственного и инвестиционного циклов.

В работе определяются отличительные особенности рекуррентных межциклических зависимостей в рамках современного макроцикла, конкретизированы понятия производственного цикла и инвестиционного циклов, излагается алгоритм статистического исследования рекуррентных зависимостей инвестиционного и производственного цикла на основе использования процессного и динамического подходов. В рамках предложенного алгоритма представлена система показателей, выделены особенности их пофазовой динамики в соответствии с особенностями статистической базы уровня исследования для определения текущей фазы производственного и инвестиционного циклов. Авторами статьи были выявлены трендовые и циклические компоненты временных рядов, характеризующих показатели производственного и инвестиционного циклов, в разрезе Приволжского федерального округа и его субъектов, а также в целом Российской Федерации, проведён корреляционный и регрессионный анализ рассматриваемых показателей. Информационной базой исследования служат официальные данные Росстата, опубликованные за период 1998-2017 гг.

O. V. Butorina

FGBOU IN PNIPU, Perm, e-mail: ok.butorina@yandex.ru

FGBOU IN PSNIU, Perm

G. V. Kutergin

FGBOU IN PSNIU, Perm, e-mail: gkutergina@mail.ru

G. S. Vaseva

FGBOU IN PSNIU, Perm, e-mail: starkova_gs@mail.ru

**DETECTION OF GENERAL DEPENDENCIES BETWEEN PRODUCTION
AND INVESTMENT CYCLES WITHIN A MODERN MACROCYCLE**

Keywords: regional development, cyclical dynamics, recurrence approach, statistical analysis of the production cycle, investment cycle, investment cycle indicators, statistical analysis of the production and investment cycles.

The paper identifies the distinctive features of recurrent intercycle dependencies within the framework of the modern macrocycle, specifies the concepts of the production cycle and investment cycles, sets out an algorithm for the statistical study of recurrence dependencies of the investment and production cycle based on the use of process and dynamic approaches. In the framework of the proposed algorithm, a system of indicators is presented, the features of their phase-by-phase dynamics are highlighted in accordance with the characteristics of the statistical base of the research level to determine the current phase of the production and investment cycles. The authors of the article identified the trend and cyclical components of time series characterizing the indicators of production and investment cycles, in the context of the Volga Federal District and its subjects, as well as the Russian Federation as a whole, conducted a correlation and regression analysis of the indicators in question. The research database is based on official data from Rosstat published for the period 1998-2017.

Введение

Исследование сущности современных циклических процессов, их причин, проявлений, методов нивелирования в современных условиях приобретает особую значимость, опосредованную необходимостью обеспечения прогрессивного развития экономических систем разного уровня. Традиционные подходы к исследованию сущности и особенностей проявлений циклическости как формы развития экономических и общественных систем основаны на дифференцированном изучении отдельных ее проявлений в различных сферах общественного воспроизводства. При этом выделенные на их основе факторные зависимости носят чаще всего субъективный характер и не позволяют выстроить систему причинно-следственных связей между основными составляющими современного макроцикла, которые определяют его продолжительность, амплитуду, глубину, фазовую структуру цикла.

Цель исследования

Целью исследования является разработка общего алгоритма анализа взаимосвязей производственного и инвестиционного цикла с его последующей апробацией на уровне регионов Приволжского федерального округа для выявления их отличительных особенностей в рамках современного макроцикла.

Методология и методика исследования

На основе опубликованных ранее работ было определено, что современный макроэкономический цикл может представлять собой переходное состояние между индустриальным и постиндустриальным мегациклами, которое характеризуется системой внутрифазовых трансформаций: неоиндустриальная экономика рассматривается нами как фаза кризиса индустриального мегацикла, на нее наслаиваются процессы формирования и развития цифровой экономики как фазы депрессии – зарождения постиндустриального мегацикла, в ней аккумулируются процессы, характерные для инновационно-информационной экономики (фаза оживления), способствуя переходу к неоэкономике,

которая рассматривается как фаза подъема в рамках постиндустриального мегацикла (см. [1]).

Выделенные внутрифазовые трансформации в целом определяют особенности межциклических взаимозависимостей. Их исследование может базироваться на рекуррентном подходе к изучению циклических процессов, который рассматривается как один из научных подходов, исследующий взаимосвязи между фазами внутри цикла и между циклами разных уровней и порядков. Его основные положения в рамках выбранной проблематики исследования рассмотрены в работах [3], [4], [5]). Особенности современного макроцикла, а также базовые положения рекуррентного подхода позволили конкретизировать понятия производственного и инвестиционного циклов.

Производственный цикл рассматривается нами как одна из составляющих современного макроцикла, отражающая в себе колебания уровней деловой активности хозяйствующих субъектов. Именно производственный цикл аккумулирует в себе динамику технологического, инновационного, информационного, инвестиционного циклов, он также формирует основу для социальных и структурных преобразований в экономике региона.

Инвестиционный цикл – это структурная составляющая прогрессивного развития национальной экономики, проявляющаяся в колебаниях через определенные промежутки времени тенденций, отражающих инвестиционную активность в системах различных уровней. Он имеет традиционные характеристики: повторяемость во времени (периодичность) и последовательную смену состояний (четырёхфазовую структуру). При этом его отличительной особенностью является обеспечивающий характер, призванный «запустить» прогрессивные процессы в информационном, инновационном, технологическом производственном процессах на всех уровнях экономической системы в рамках современного макроэкономического цикла.

Для выявления трендовых и циклических компонент временных рядов, характеризующих показатели производ-

ственного и инвестиционного циклов в разрезе Приволжского федерального округа и его субъектов, а также в целом Российской Федерации, авторами был разработан общий алгоритм анализа. Он включает в себя четыре этапа:

Первый этап – информационный этап – сбор необходимых статистических данных и анализ качества собранной информации;

Второй этап – статистической обработки данных – устранение пропусков в данных, проверка однородности исходных данных, статистической независимости наблюдений выборки.

Третий этап – идентификации моделей, подразумевающий статистический анализ построенных моделей и оценку их параметров. В рамках проведенного исследования потребовалось разложить имеющиеся значения временных рядов на их составляющие: трендовую, циклическую и случайную компоненту. Сезонные колебания не рассматривались в рамках данной работы, поскольку основная цель исследования заключалась в анализе поведения производственного и инвестиционного циклов, а информационную базу составляли временные ряды годовой динамики.

Четвертый этап – верификация построенных моделей – проверка истинности и адекватности моделей. На данном этапе можно сделать выводы о том, насколько качественно были решены проблемы спецификации, идентификации и идентифицируемости построенных моделей, какова точность проведенных расчетов и насколько соответствуют построенные модели моделируемому реальному экономическому процессу.

Результаты исследования и их обсуждение

Если принять во внимание, что первый и второй этапы являются подготовительными, то непосредственное исследование производственных и циклических процессов начинается с третьего этапа. Анализ производственного цикла базировался на показателе ВРП за 1998 – 2017 гг. и проводился последовательно: построение временных рядов и их структурирование (выделение трендовой, циклической и случайной компонент) изначально осуществлялось

на уровне Приволжского федерального округа (рисунок 1, таблица 1), затем – на уровне Пермского края (рисунок 2).

Общая динамика циклической компоненты ВРП по субъектам Приволжского ФО представлена в таблице 1

Анализируя полученные значения циклических компонент ВРП по различным субъектам Приволжского федерального округа, можно сделать вывод о значительной неравномерности продолжительности и амплитуды производственных циклов (в ряде регионов значения циклической компоненты располагаются выше линии тренда, чего нельзя сказать про другие регионы).

Направления развития циклической компоненты ВРП у субъектов Приволжского федерального округа в основном схожи, но иногда отличаются по знаку (см. таблицу 1) – преимущественно отрицательные значения до 2010 г. и положительные значения после 2014 г.

На рисунке 1 представлена динамика валового регионального продукта в текущих ценах в целом для регионов Приволжского федерального округа и соответствующая ей циклическая компонента.

На основании выделенных трендовой, циклической и случайной компонент по всему округу наблюдается относительно устойчивая прогрессивная динамика. Фактические значения ВРП и трендовая компонента практически совпадают, отклонения не являются значительными. При этом циклическая компонента является более выраженной. Начавшееся устойчивое снижение ВРП с 1998 г. в 2005 г. сменилось фазой депрессии, которая завершилась очевидным кризисом 2008–2009 гг. Начиная с 2010 года можно отметить стабильное ежегодное увеличение ВРП как в целом по Приволжскому федеральному округу, так и для отдельных регионов.

Как видно из таблицы 1, общая динамика циклической компоненты субъектов РФ несколько отличается от поведения циклической компоненты федерального округа, в состав которого входит тот или иной регион. Данный факт свидетельствует о специфике регионального развития каждого субъекта в отдельности.

Таблица 1

Циклическая компонента ВРП субъектов Приволжского ФО, млн руб

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Республика Башкортостан	-47380,3	-40796,9	34017,44	-139469	-106443	-2887,21	127208,8	62778,29	81304,74	59627,69	2742,035	-17089,3
Республика Марий Эл	-14457,6	-12496,7	-11245,2	-17183,7	-13525,4	-8021,2	2411,953	1716,403	9717,654	28566,4	6148,955	7466,106
Республика Мордовия	-15421,5	-7449,67	-1542,94	-15841,6	-12463	-8954,37	-5696,75	-2409,42	11654,8	7031,623	17292,25	17761,57
Республика Татарстан	-129129	-89277,2	-32259,8	-184890	-179970	12716,6	32132,64	34965,79	33269,53	127476,5	81671,32	151118
Удмуртская Республика	-34294,4	-23074,3	-15165,1	-56941,2	-42880,2	-11053,2	-3833,35	-1068,51	14775,13	52647,16	36924,3	31680,14
Чувашская Республика	-14513,9	499,061	16809,7	-13581,5	-11054,7	4758,013	18525,05	8583,489	7614,427	6205,865	196,2034	-5003,26
Пермский край	-70008,9	-38432,1	28689,14	-101289	-80451,3	74085,69	31880	-10645,6	20835,64	47975,75	17717,57	50402,39
Кировская область	-20202,7	-15138,8	1779,036	-19060,3	-9073,5	-2199,92	-5007,94	-5404,95	8488,229	20545,91	15393,49	13573,68
Нижегородская область	-74959,1	-43878,7	5557,879	-102057	-62520,6	-10599,2	-5224,51	11715,22	29946,54	59082,87	49175,2	82565,72
Оренбургская область	-17491	4040,955	16642,61	-46525,5	-48316,2	318,7921	29020,95	70931,61	38653,97	35797,83	-20371,5	-9153,65
Пензенская область	-34354,9	-24022,4	-15239,7	-35874,3	-30859,3	-9591,31	-2996,53	7511,237	12346,61	40469,98	26051,85	22381,32
Самарская область	-35338,7	-9095,22	34220,17	-152087	-111447	-43961	-11687,4	28412,29	58002,68	102753,6	37157,85	45706,43
Саратовская область	-50022,9	-37871,5	-5416,14	-37217,6	-23843,2	-5409,26	5413,895	16892,35	20934,91	43041,07	24564,63	14106,58
Ульяновская область	-22754,7	-18379,2	-10725,5	-25508,9	-19871,3	7215,517	5748,472	12130,63	7299,682	14620,14	17074,79	14079,35

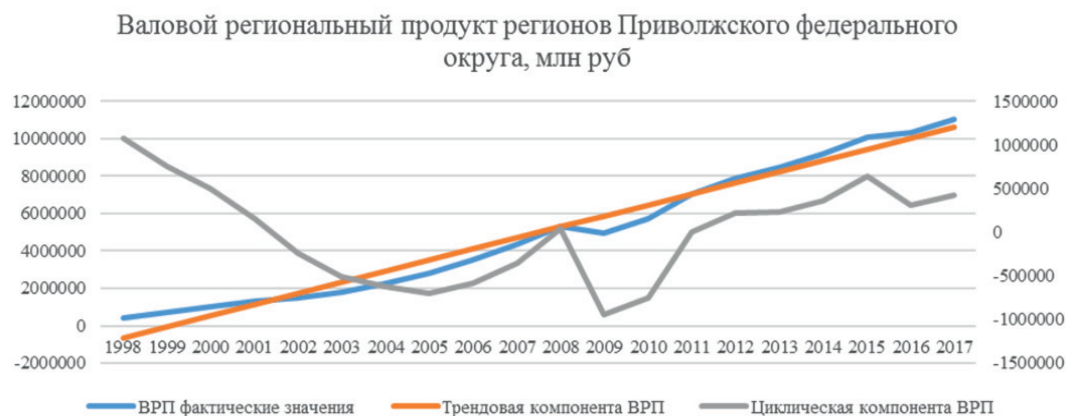


Рис. 1. Динамика валового регионального продукта Приволжского ФО



Рис. 2. Динамика валового регионального продукта Пермского края

В качестве примера рассмотрим циклическую динамику производственно-го цикла на примере Пермского края.

На рисунке 2 представлена динамика ВРП Пермского края в текущих ценах и соответствующая ей циклическая компонента, определённая как разность между фактическими значениями временного ряда и модельными значениями тенденции рассматриваемого показателя.

На основании рисунка 2 по ВРП Пермского края также наблюдается от-

носительно устойчивая прогрессивная динамика. Фактические значения ВРП и трендовая компонента практически совпадают, отклонения не являются значительными. При этом циклическая компонента также является более выраженной. В отличие от Приволжского ФО динамика циклической компоненты Пермского края является более «рванной», в которой преобладают кризисно-депрессивные тенденции, не совпадающие общей фазовой динамикой округа:

	Период кризиса	Период депрессии	Период оживления	Период подъема
Приволжский ФО	1998 – 2005 гг. 2008 – 2009 гг.	2006 – 2007 гг.	1998 – 2005 гг. 2010 – 2017 гг.	
Пермский край	1998 – 2003 гг. 2008 – 2009 гг. 2012 – 2013 гг. 2015 – 2016 гг.	2004 – 2006 гг. 2009 – 2010 гг. 2014 – 2015 гг. 2016 – 2017 гг.	2007 – 2008 гг. 2010 – 2011 гг.	

При этом начавшееся в Приволжском ФО устойчивое увеличение ВРП с 2010 г., в Пермском крае имеет устойчивую тенденцию или к снижению, или к депрессивной стабилизации.

На основании осуществленного сопоставления динамики циклической компоненты в Приволжском ФО в целом и дифференцированно по Пермскому краю можно предположить, что разноуровневый анализ может иметь различные результаты. Так, при сохранении устойчиво прогрессивных тенденций на уровне федеральных округов и страны в целом, на уровне региона циклическая динамика является более «рванной» с преобладанием кризисно-депрессивных тенденций. На основании чего можно предположить, что макроуровень «сглаживает» продолжительность и амплитуду колебаний производственного цикла на уровне региона, другими словами в меньшей степени учитывает региональную специфику циклического развития. Поэтому ее исследование должно являться самостоятельным вектором изучения.

Для выявления рекуррентных зависимостей между производственными и инвестиционными процессами на основе определения степени и характера их взаимовлияния авторами была предпринята попытка построения регресси-

онных моделей, связывающих между собой факторы рассматриваемых экономических циклов. В качестве показателей, характеризующих инвестиционный цикл, были отнесены два индикатора: инвестиции в основной капитал и амортизация.

Очевидно, что между показателями ВРП и инвестициями в основной капитал, а также амортизацией основных фондов существует тесная линейная зависимость ($r(X_i, Y) \rightarrow 1$, для $i = 1, 2$), что даёт нам право построения простейших факторных моделей. Результаты моделирования приведены в таблицах 2 и 3 соответственно.

Расчеты показали высокий уровень рекуррентных взаимосвязей между ВРП и инвестициями в основной капитал, которые превышают 90% практически по всем субъектам Приволжского ФО (за исключением Нижегородской области и Чувашской республики и республики Марий Эл). При этом степень зависимости в Приволжском ФО выше, чем по РФ в целом и составляет 98%. Близкие к ним по значениям показателей показывают только республика Татарстан и Саратовская область. В Пермском крае данный показатель составил 95%, что ниже значений и по округу, и по стране.

Таблица 2

Результаты эконометрического моделирования ВРП (Y) от инвестиций в основной капитал (X_1)

$Y = a + b \cdot X_1$	<i>a</i>	<i>b</i>	R_{adj}^2	<i>F</i>	$r(X_1, Y)$
РФ	-2162220	4,528988	0,955765	260,2792	0,979515887
Приволжский ФО	-84367,1	4,079812	0,957152	269,0581	0,980164491
Республика Башкортостан	76184,65	4,026974	0,892257	100,3758	0,949334113
Республика Марий Эл	25939,98	2,9342	0,53099	14,5858	0,755032497
Республика Мордовия	-21714,1	3,57798	0,817735	54,83821	0,912646573
Республика Татарстан	98232,45	2,922874	0,985673	826,5991	0,993411911
Удмуртская Республика	-44063,8	6,219265	0,893072	101,2249	0,949727596
Чувашская Республика	-6862,62	4,094259	0,677481	26,2071	0,839260095
Пермский край	31780,02	4,450095	0,898246	106,9314	0,952221296
Кировская область	-13874,8	4,763894	0,814272	53,6106	0,910905757
Нижегородская область	12214,01	3,731937	0,643632	22,6731	0,8205667
Оренбургская область	33762,58	4,286072	0,970239	392,2189	0,986265446
Пензенская область	2830,214	0,451558	0,863015	76,60105	0,935110008
Самарская область	216774,7	7,006424	0,892813	100,9536	0,949602576
Саратовская область	-1311,55	4,368015	0,972985	433,2006	0,987540588
Ульяновская область	6133,177	3,64454	0,891779	99,88407	0,949103414

Таблица 3

Результаты эконометрического моделирования ВРП (Y) от амортизации основных фондов (X₂)

$Y = a + b \cdot X_2$	a	b	R_{adj}^2	F	$r(X_2, Y)$
РФ	6132080,127	0,743392944	0,991241483	1359,095002	0,99597759
Приволжский ФО	113992,491	0,794134502	0,976490827	499,4390486	0,989166278
Республика Башкортостан	179541,6614	0,842602795	0,909322515	121,3371502	0,957537974
Республика Марий Эл	-16861,66768	0,853681056	0,962790666	311,4997287	0,982797764
Республика Мордовия	-25579,86864	0,756701897	0,961244665	298,6347881	0,982076512
Республика Татарстан	71250,26438	0,871373313	0,921611506	142,0836916	0,963402242
Удмуртская Республика	-5677,865937	0,852192616	0,987860496	977,508266	0,994420495
Чувашская Республика	3275,383114	0,710765195	0,974718697	463,6590735	0,988344814
Пермский край	135826,4307	0,486470774	0,966889443	351,4221718	0,984707396
Кировская область	-72876,47913	0,869650964	0,85310828	70,69282809	0,930241505
Нижегородская область	98903,84784	0,842212924	0,785026182	44,82075106	0,896069566
Оренбургская область	118709,0531	0,612198261	0,945772909	210,2916068	0,97482913
Пензенская область	-45846,13592	0,768734381	0,92717772	153,784733	0,966046709
Самарская область	-118325,3555	0,928124293	0,96346444	317,4471365	0,983111932
Саратовская область	-5846,943917	0,707194266	0,962518588	309,1586951	0,98267087
Ульяновская область	-16888,75719	0,983448366	0,967972732	363,6807213	0,985211485

Расчеты в данной таблице также показали высокий уровень рекуррентных взаимосвязей между ВРП и амортизацией в основной капитал, которые превышают 90% практически по всем субъектам Приволжского ФО (за исключением Нижегородской области со значением 89%). При этом степень зависимости в Приволжском ФО оказалась ниже, чем по РФ в целом и также составила 98%. Интересными являются значения ниже, чем по округу (меньше 98%) в республиках Башкортостан и Татарстан, Кировской, Оренбургской, Пензенской областях, что может быть связано со отраслевой структурой производства в регионе и его фондоёмкостью, что требует более углубленного анализа. В Пермском крае данный показатель составил 98%, что также ниже значений по стране, но соответствует значениям по Приволжскому ФО, что позволяет предположить не только специфичность отраслевой структуры региона, но и приоритетность амортизационных отчислений в основной капитал в инвестиционном обеспечении производственного цикла.

В целом, можно отметить, что построенные модели являются статистически значимыми в целом в соответствии со значениями F-статистик, при этом параметры каждой отдельно взятой модели так же статистически значимы

при 10%-ом уровне значимости в соответствии со значениями t-статистик. Скорректированные коэффициенты детерминации показывают, что с помощью построенных моделей в большинстве субъектов Приволжского федерального округа удалось объяснить более 90% изменений значений моделируемой переменной на имеющемся периоде идентификации моделей (2005-2017 гг.).

Наличие высокой степени зависимости между производственными и инвестиционными циклами стали основой исследования пофазовой динамики последних. Для чего были осуществлены аналогичные расчеты и построены соответствующие графики отдельно по инвестициям в основные фонды и амортизации основных фондов на уровне РФ в целом и Приволжского ФО (рисунок 3 и 4 – соответственно).

На основании выделенной циклической компонент по Приволжскому ФО и РФ в целом можно увидеть дублирование динамики на уровне макроэкономики. При этом продолжительность кризисно-депрессивных фаз значительно меньше прогрессивных фаз. Очень интересным является несовпадение фаз в период 2015 г.: на уровне РФ наблюдается оживление, в анализируемом округе – продолжающийся с 2013 кризис.



Рис. 3. Динамика циклической компоненты инвестиций в основной капитал Приволжского федерального округа и РФ



Рис. 4. Динамика циклической компоненты амортизации основных фондов Приволжского федерального округа и РФ

Динамика циклической компоненты амортизации Приволжского федерального округа и РФ представлена на рисунке 4.

На основании выделенной циклической компонент по Приволжскому ФО и РФ в целом можно увидеть зеркальное отражение процессов: если по стране в целом циклические колебания более «ровные», но находящиеся ниже линии тренда, то по округу – незначительно выше, но с более выраженными ежегодными колебаниями. При этом, начиная с 2014 г. их графическая динамика становится практически дублирующей. Очень интересным является несовпадение фаз в период 2015 г.: на уровне РФ наблюдается резкое снижение, в анализируемом округе – депрессивная стабилизация.

Выводы

В целом, можно отметить, что пофазовый анализ циклических компонент ВРП, инвестиций в основной капитал и амортизации основных фондов в Приволжском ФО позволили сделать следующие выводы:

- между данными процессами существуют рекуррентные зависимости, при этом инвестиционный цикл обоснованно является определяющим. Так, результаты эконометрического моделирования ВРП от инвестиций и амортизации показали, что 90% изменений значений моделируемой переменной связаны с динамикой фактора;

- наблюдаются разные виды зависимости между инвестициями в основной

капитала и амортизационными отчислениями на уровне регионов, что во многом может быть связано и с фондоемкостью производства и его отраслевой структурой;

– между инвестиционным и производственным циклами существуют несо-

впадения в фазах: так, рост инвестиций в основной капитал в 2006 – 2008 гг. обеспечил прогрессивную динамику ВРП с 2010 г., что обеспечило переход к фазе оживления и подъема в динамике амортизации основных фондов с 2011 г.

Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФИ № 18-410-590003 «Особенности производственного цикла в системах различных уровней в экономике региона».

Библиографический список

1. Буторина О.В., Осипова М.Ю. Неоиндустриальный подъем: сущность, факторы и его формирующее // Повышение производительности труда как ключевое направление региональной промышленной политики и основа неоиндустриального подъема инновационной конкурентоспособности корпораций: материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Пермь, ПГНИУ, 3 дек. 2015г.) / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. С. 9–14.
2. Антонова З.Г., Лившиц В.И. Неоиндустриальная модернизация в современной России // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2013. Т. 323. № 6. С. 34–39.
3. Бурдули В.Ш., Абесадзе Р.Б. Приоритеты формирования национальной инновационной системы Грузии // Фундаментальные и прикладные исследования в области экономики и финансов. Материалы и доклады 3-й международной научно-практической конференции. В 3-х частях. Под общей редакцией О.А. Строевой. 2017. Издательство: Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС (Орел). С. 10–12.
4. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар, 2003. 310 с.
5. Губанов С.С. Державный прорыв. Неоиндустриализация России и вертикальная интеграция. М., 2012. 223 с.