

**ВЛИЯНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЦИКЛОВ И КРИЗИСОВ
НА ИНДЕКС ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА В РОССИИ*****Павел Борисович БОЛДЫРЕВСКИЙ^{а*}, Андрей Константинович ИГОШЕВ^б,
Людмила Анатольевна КИСТАНОВА^с**

^а доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ),
Нижний Новгород, Российская Федерация
bpavel2@rambler.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 7004-7809

^б кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики фирмы,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ),
Нижний Новгород, Российская Федерация
akigoshev@iee.unn.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 9016-3628

^с старший преподаватель кафедры математических и естественнонаучных дисциплин,
Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (ННГУ),
Нижний Новгород, Российская Федерация
lakistanova@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN-код: 2835-1795

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 04.12.2018
Получена в доработанном
виде 18.12.2018
Одобрена 28.12.2018
Доступна онлайн 28.02.2019

УДК 005.342

JEL: C02, C22, O13

Ключевые слова:

экономические циклы,
кризисы, индекс
промышленного
производства,
обрабатывающая
промышленность

Аннотация

Предмет. Влияние взаимосвязанных факторов цикличности и кризисных явлений на индекс промышленного производства.

Цели. Исследование трендовых зависимостей и построение экономико-математических моделей, позволяющих проводить количественный и качественный анализ динамики индекса промышленного производства в России с учетом влияния цикличности и кризисных явлений.

Методология. Применены методы системного анализа и эконометрики. Математико-статистическое моделирование, построение графиков и анализ надежности построенных моделей проведено с использованием пакета прикладных программ STATISTICA. Информационной базой для разработки экономико-математических моделей послужили данные Росстата за 2000–2017 гг.

Результаты. Представлены экономико-математические модели, позволяющие оценить влияние факторов, определяющих уровень инвестиций, инноваций и производительности труда, на индекс промышленного производства в России. Приведены эконометрические уравнения и графическая интерпретация взаимосвязи факторов, определяющие динамику индекса производства в обрабатывающей промышленности.

Выводы. Наиболее сильное влияние на индекс промышленного производства оказывает фактор инвестиций в основной капитал. Анализ временных рядов показывает, что динамика индекса промышленного производства подчиняется универсальным законам циклического развития – чередованию фаз спадов (которые наиболее глубоки в периоды кризисов) и подъемов, ускоренного и замедленного роста. В целом механизм изменения индекса промышленного производства достаточно сложен и определяется структурными особенностями фундаментальных отраслей экономики России.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2018

Для цитирования: Болдыревский П.Б., Игошев А.К., Кистанова Л.А. Влияние экономических циклов и кризисов на индекс промышленного производства в России // *Экономический анализ: теория и практика*. – 2019. – Т. 18, № 2. – С. 384 – 396.
<https://doi.org/10.24891/ea.18.2.384>

Исходя из понятий системного анализа [1, 2], экономика представляет собой динамическую систему с положительными и отрицательными обратными связями, что обуславливает постоянное изменение значений множества социально-экономических параметров. Меняется уровень производства, вслед за ним изменяется занятость населения и его доход, соответственно, изменяется потребительский спрос, колеблются цены на товары, падают фондовые индексы и т.д. Можно сказать, что экономические процессы находятся в постоянном движении, вечном круговороте, в периодически повторяющихся падениях и росте. В экономике периодические колебания такого плана получили название деловых или экономических циклов. Особенно цикличность экономики свойственна странам с рыночным типом хозяйствования. Экономические циклы – неотъемлемый атрибут развития мировой экономики [3, 4]. Естественно, что экономические кризисы как одна из фаз цикла также проявляются периодически в силу определенных причин.

Природа возникновения экономических циклов весьма многообразна. Следует выделить самые значимые причины появления таких циклов. Это шоковые воздействия на экономику, появление прорывных информационных технологий, войн, стихийных бедствий, резкое увеличение цен на сырье и товары, а также колебания их запасов, скачкообразные изменения объемов инвестиций в основной капитал, сезонные волны в производстве сельскохозяйственной продукции, появление инфляции и безработицы, потеря гарантий занятости и т.д.

По длительности и периодичности возникновения можно выделить следующие экономические циклы [5–7]:

- краткосрочные циклы Китчина – продолжительность таких циклов от 2 до 4

лет. Появление данных циклов связывают с запаздыванием по времени получения информации, влияющей на принятие решений в управленческих процессах, это может выражаться в отсутствии возможности мгновенной оценки рыночной конъюнктуры;

- среднесрочные циклы Жюгляра – продолжительностью от 7 до 10 лет. Циклы Жюгляра часто называют инвестиционными циклами, так как в них добавляются колебания объемов инвестиций в основной капитал, чем они отличаются от циклов Китчина, в которых наблюдаются колебания уровней загрузки производственных мощностей и соответствующие колебания объемов товарных запасов;
- ритмы Кузнеца – продолжительностью от 15 до 20 лет определяют, как «технологические» циклы, возникающие вследствие обновления технологий, хотя сам Саймон Кузнец объяснял такие циклы демографическими процессами и изменениями в сфере строительства;
- длинные волны, циклы Кондратьева – продолжительностью от 40 до 60 лет. Объяснение этим циклам Кондратьев находил в развитии научно-технического прогресса, то есть в технических изобретениях и открытиях (паровой двигатель, железные дороги, электричество, двигатель внутреннего сгорания, компьютеры) и вызванными ими изменениями в структуре общественного производства. Для Кондратьева в этих исследованиях был интересен сам факт перехода экономики из одного состояния равновесия к другому [8, 9];
- циклы Форрестера – связаны с использованием новых материалов и источников энергии. Продолжительность их примерно 200 лет, применяются для

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ. Грант № 17-06-00089 А.

изучения закономерностей функционирования мировой системы;

- тысячелетние циклы Тоффлера – продолжительность 1 000–2 000 лет. Тоффлер считал, что развитие экономики происходит волнами, которые он называл цивилизациями. Будущее человечества он связывал с третьей волной, открывающей новые возможности и приближающей человечество к новой цивилизации.

Несмотря на разнообразие экономических циклов, обладающих различной природой и длительностью, большинство из них имеют общие свойства. Так, в любом цикле можно выделить четыре характерные для всех циклов фазы: подъем, пик, спад, дно. Смена фаз в циклах деловой активности может происходить под воздействием разных причин. Это, например, изменения потребительского спроса в зависимости от сезона, демографических колебаний, различия в сроке службы элементов основного капитала (оборудования, транспорта, зданий), неравномерность научно-технического прогресса и т.д. Под воздействием процессов глобализации экономики в настоящее время природа экономических циклов меняется. Так, кризис в одной стране неизбежно отражается на экономике других стран. Однако даже если кризисы имеют негативные последствия, они неизбежны и необходимы, так как стимулируют развитие экономики, заставляя ее восходить на все более высокие ступени развития.

С точки зрения экономики, находящейся в современных условиях, представляет интерес неокейнсианская модель делового цикла Хикса – Фриша [10], в которой циклические колебания объясняются возникновением автономных инвестиций. Автономные инвестиции приводят в действие эффект мультипликатора-акселератора. В этом случае инвестиции нарастают кумулятивно, что вызывает оживление и рост экономики. Но полная занятость не дает расти экономике безгранично. Поэтому, когда экономика подходит к состоянию полной занятости, то не происходит дальнейшего увеличения

национального продукта, так как рост совокупного спроса не способствует этому. Следствием этого является нарастание темпов роста заработной платы, которые начинают опережать темпы роста национального продукта, что в результате приводит к инфляции. Повышение темпов инфляции отрицательно сказывается на состоянии экономики, прежде всего на населении: снижается уровень жизни, обесцениваются вклады и сбережения, возникает дефицит государственного бюджета, падает деловая активность субъектов экономики. Акселератор начинает действовать в противоположном направлении. В экономике возникает следующая ситуация: появляются отрицательные чистые инвестиции, когда амортизационные отчисления больше валовых инвестиций. Усиливающаяся конкуренция побуждает финансово устойчивые предприятия к обновлению основного капитала при снижении издержек производства, что обеспечивает следующий подъем в экономике страны и в том числе в развитии промышленного производства.

Экономические циклы и кризисы оказывают взаимосвязанное влияние на промышленное производство. Одной из важнейших характеристик динамики производства и одновременно краткосрочным индикатором экономических циклов является индекс промышленного производства [11, 12].

Индекс промышленного производства (ИПП) используется как информация для анализа показателей состояния экономической безопасности Российской Федерации в целом, также его определяют отдельно по каждому виду экономической деятельности. В данном случае проведен анализ влияния цикличности и экономических кризисов на индекс промышленного производства в России. Построены эконометрические модели, отражающие влияние основных экономических показателей на индекс производства. Исследования проводились по данным Росстата с использованием пакета прикладных программ STATISTICA¹.

¹ Боровиков В.В. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. СПб.: Питер, 2003. 688 с.

Рассмотрим индексы промышленного производства по видам экономической деятельности в Российской Федерации с 2000 по 2017 г. (рис. 1). На рисунке явно видно, что экономический кризис 2008–2009 гг. негативно отразился на промышленном производстве. В период этого кризиса базисный индекс промышленного производства с учетом сезонной корректировки упал более чем на 26 п.п. В 2015 г. тоже наблюдался экономический кризис, правда, не в такой резкой форме, как предыдущий, но тем не менее зафиксировано снижение индекса производства по сравнению с 2014 г. в целом по промышленному производству на 5,1 п.п. (до 96,6%), а по обрабатывающим производствам – на 7,5 п.п. (до 94,6%).

В России экономический кризис 2014–2015 гг. был назван валютным кризисом, который привел к ослаблению российской валюты по отношению к иностранной и к уменьшению доли валовой прибыли в структуре валового внутреннего продукта.

При этом экономический кризис 2015 г. – это, скорее всего, фаза среднесрочного цикла Жюгляра, характеризующегося колебаниями объемов инвестиций в основной капитал. Данные по индексам производства промышленности (рис. 1) указывают на период стагнации в экономике Российской Федерации, начиная с 2014 г. Основной причиной стагнации экономики является значительный спад инвестиционной деятельности. Некоторое ее оживление в 2017 г. дает основание экспертам строить достаточно оптимистичные прогнозы развития промышленного сектора России. Очевидно, что инвестиции в производство машин и оборудования являются одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на индекс производства. Они могут быть оценены в процентах, как доля инвестиций в производство машин и оборудования в общем объеме инвестиций в основной капитал. Как следует из анализа приведенных трендовых зависимостей ИПП, наиболее значительный отклик на временные изменения совокупности экономических показателей наблюдается для

обрабатывающих производств. Проведем количественный и качественный анализ влияния основных экономических показателей, таких как инвестиции в основной капитал, инновации и производительность труда на ИПП обрабатывающей промышленности. Рассмотрим особенности влияния инвестиций в основной капитал на индекс производства.

На рис. 2 представлены временные ряды ИПП обрабатывающей промышленности и инвестиций в основной капитал в Российской Федерации, где наблюдаются близкие тенденции изменения показателей по годам. В 2009 г. резко снизился объем промышленного производства, соответственно упали объемы инвестиций в основной капитал, машины и оборудование, что произошло и в 2015 г. Но наблюдается некоторая тревожная тенденция: если в 2008–2009 гг. сначала наблюдался спад объемов обрабатывающих производств, а затем упали инвестиции, то в 2014–2015 гг. инвестиции в основной капитал начали снижаться еще до кризиса 2015 г. и гораздо более высокими темпами.

Определим количественное соотношение влияния фактора инвестиций на ИПП обрабатывающих производств и приведем его графическую интерпретацию (рис. 3). При росте инвестиций в основной капитал x по линейному тренду ($y = 0,6096x + 38,648$) значение индекса промышленного производства увеличивается почти прямо пропорционально – на 0,609 п.п. в год. Более точно характер факторной зависимости отражается полиномиальной моделью (пунктирная линия модели). В этом случае коэффициент детерминации $R^2 = 0,8182$. Представленная линейная модель также является достаточно надежной и может быть использована для точечного прогнозирования² [13].

Повышению индекса промышленного производства, безусловно, способствует развитие инновационной деятельности в России и повышение производительности

² Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. М.: Финансы и статистика, 2003. 413 с.

труда [14]. Разработка образцов и увеличение объема выпуска наукоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью способны интенсифицировать промышленное производство России, повысить интерес инвесторов к российской экономике [15, 16]. Рассмотрим и проанализируем характер влияния фактора производства инновационной продукции на индекс обрабатывающих производств в Российской Федерации (рис. 4).

Наблюдается заметное корреляционное влияние удельного веса отгруженной инновационной продукции x на ИПП y обрабатывающих производств в России (рис. 4). Построенная эконометрическая модель имеет существенно нелинейный характер (полином третьей степени).

По полиномиальному закону изменения $y = 0,4985x^3 - 10,893x^2 + 79,26x - 83,866$ (коэффициент детерминации 0,5998) при росте отгруженной инновационной продукции также увеличивается индекс обрабатывающих производств, но когда удельный вес отгруженной инновационной продукции достигает 6%, влияние этого показателя на индекс производства ослабевает – уменьшается отдача от инновационной деятельности. Наиболее сильные падения значений ИПП, наблюдаемые на графике, соответствуют годам кризисов. При этом удельный вес отгруженной инновационной продукции в 2009 г. снижался до значений 4,6%, а в 2015 г. – до 7,8%. На рис. 5 приведены графическая интерпретация модели влияния производительности труда на величину ИПП и ее эконометрические уравнения.

Представленные данные (рис. 5) отражают основные закономерности влияния повышения производительности труда x на рост объемов продукции обрабатывающих производств y . Достаточно сильную корреляционную зависимость этих экономических показателей можно описать линейным уравнением взаимосвязи $y = 1,607x - 62,672$ (коэффициент детерминации 0,81) и полиномиальной моделью (пунктирная линия). Согласно линейной модели, увеличение производительности труда на 1% приводит к увеличению на 1,607 п.п. ИПП обрабатывающих производств. Из полиномиального уравнения $y = 0,02x^3 - 6,243x^2 + 651,71x - 22\,601$ (коэффициент детерминации 0,89) следует, что в области значений фактора производительности труда 101–104% наблюдается замедление роста ИПП, соответствующее временным интервалам кризисных явлений, когда повышение производительности труда не дает желаемого эффекта. Представленные в работе эконометрические модели, судя по значениям коэффициента детерминации R^2 , t -статистики и F -статистики⁵, достаточно статистически значимы, надежны и могут быть использованы для анализа и прогнозирования.

Таким образом, представленные результаты исследования показывают закономерности изменения ИПП обрабатывающей промышленности Российской Федерации под влиянием факторов, характеризующих инвестиционную и инновационную деятельность, а также производительность труда в отрасли, с учетом экономических циклов и сопутствующих им кризисов.

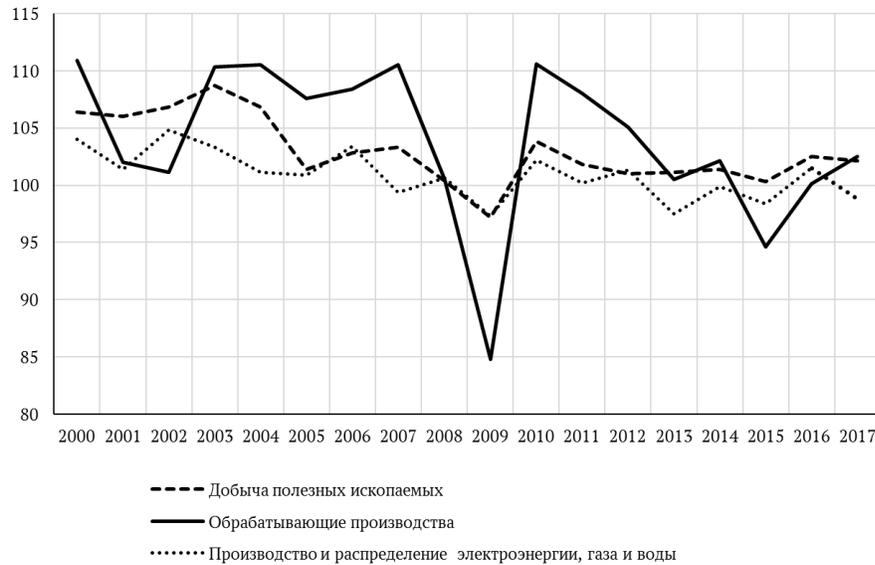
⁵ Берндт Э.Р. Практика эконометрики. М.: Юнити-Дана, 2005. 388 с.

Рисунок 1

Индексы производства по отдельным видам экономической деятельности по Российской Федерации в 2000–2017 гг. (к предыдущему году), %

Figure 1

Production indices by certain type of economic activity in the Russian Federation in 2000–2017 (vs. the previous year), percentage



Источник: авторская разработка

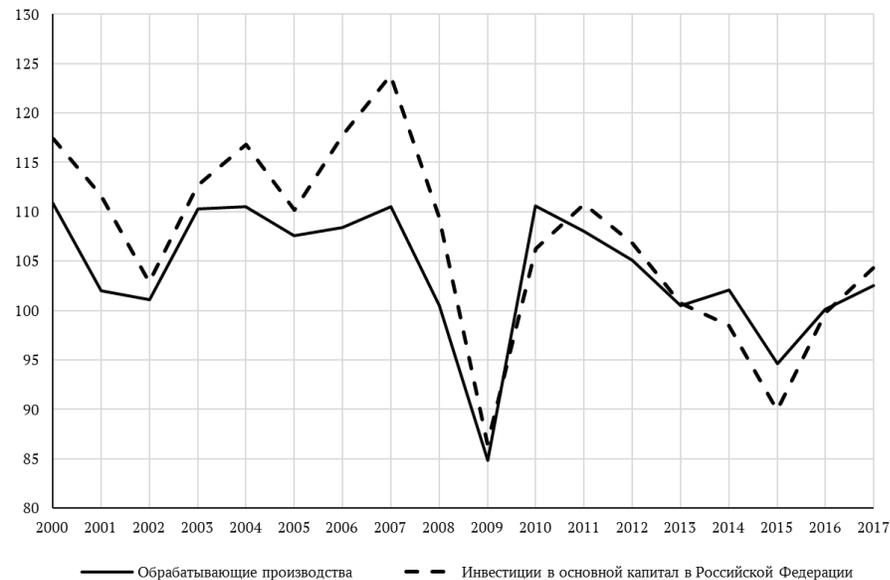
Source: Authoring

Рисунок 2

Индекс обрабатывающих производств и инвестиции в основной капитал в Российской Федерации в 2000–2017 гг. (к предыдущему году), %

Figure 2

The manufacturing index and investment in fixed assets in the Russian Federation in 2000–2017 (vs. the previous year), percentage



Источник: авторская разработка

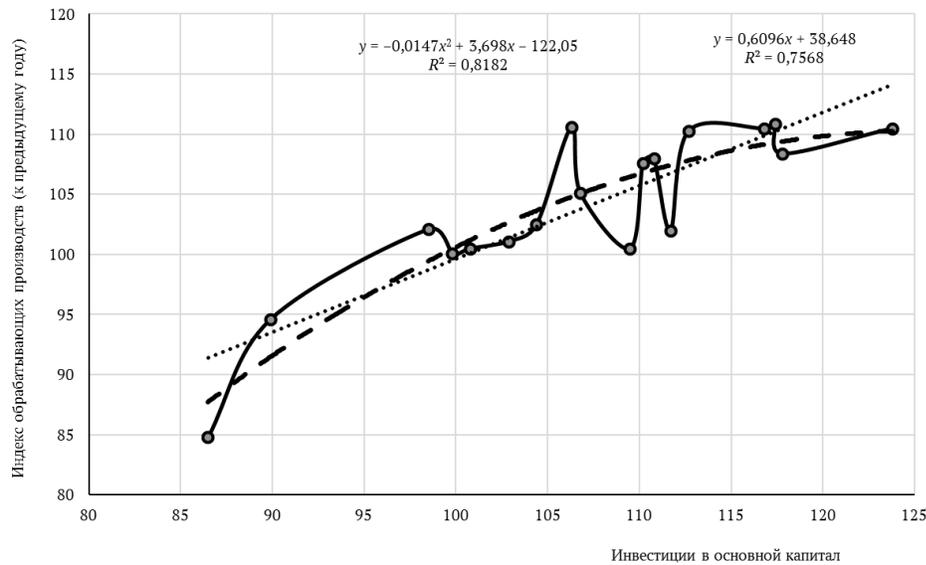
Source: Authoring

Рисунок 3

Взаимосвязь индекса обрабатывающих производств и инвестиций в основной капитал в Российской Федерации, %

Figure 3

Relationship between the manufacturing index and investment in fixed assets in the Russian Federation, percentage



Источник: авторская разработка

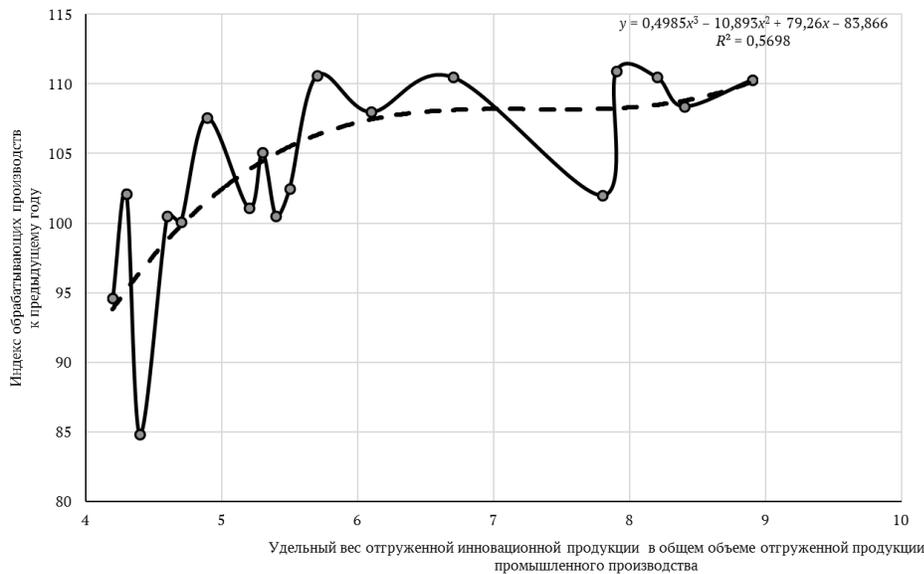
Source: Authoring

Рисунок 4

Взаимосвязь индекса обрабатывающих производств и удельного веса отгруженной инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции промышленного производства в Российской Федерации, %

Figure 4

Relationship between the manufacturing index and the share of shipped innovative products in the total volume of shipped industrial products in the Russian Federation, percentage



Источник: авторская разработка

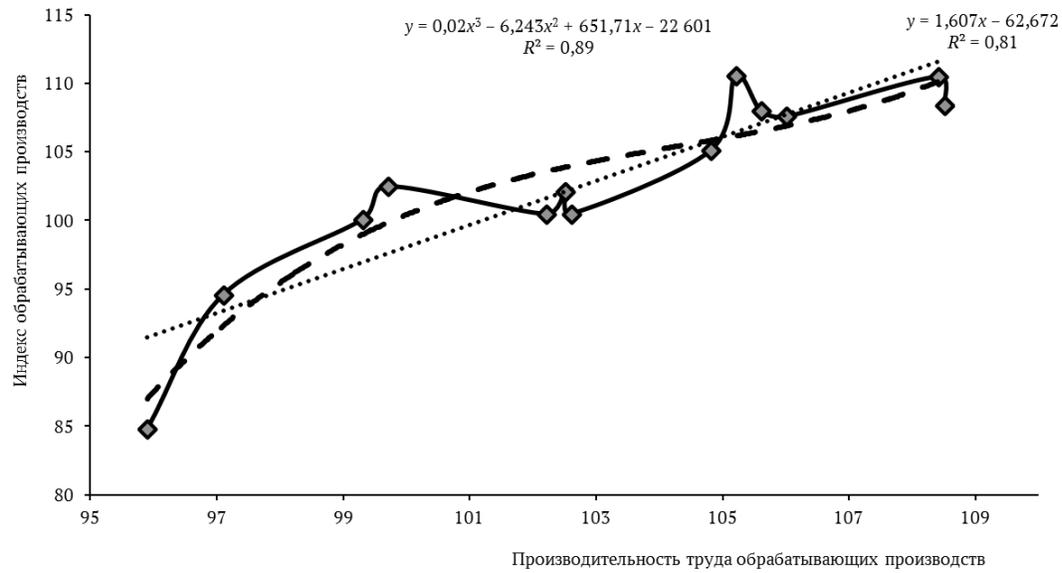
Source: Authoring

Рисунок 5

Влияние производительности труда на индекс обрабатывающих производств в Российской Федерации, %

Figure 5

The impact of labor productivity on the manufacturing index in the Russian Federation, percentage



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. О'Коннор Дж., Макдермотт И. Искусство системного мышления: необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 320 с.
2. Майоров А.А. Системный геоинформационный анализ // Перспективы науки и образования. 2014. № 4. С. 42–48. URL: https://pnojurnal.files.wordpress.com/2014/04/pdf_140406.pdf
3. Горшенин В.Ф., Горшенина Д.А. Цикличность развития нелинейных экономических систем // Вестник Челябинского государственного университета. 2014. № 15. С. 32–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsiklichnost-razvitiya-nelineynyh-ekonomicheskikh-sistem>
4. Dudin M.N., Lyasnikov N.V., Senin A.S., Kapustin S.N. The Cyclicity of the Development of the Global Economic System amid Present-Day Globalization. *European Researcher*, 2014, vol. 84, iss. 10-1, pp. 1752–1764. URL: <https://doi.org/10.13187/er.2014.84.1752>
5. Каганович А.А. Устойчивость пространственно-временных экономических систем // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 2. С. 12–16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ustoychivost-prostranstvenno-vremennyh-ekonomicheskikh-sistem>
6. Буторина О.В. Теоретические основы систематизации факторов циклического развития экономических систем // Проблемы современной экономики. 2014. № 1. С. 65–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-sistematizatsii-faktorov-tsiklicheskogo-razvitiya-ekonomicheskikh-sistem>
7. Айрапетян М.С. Денежно-кредитная политика России в контексте периодических циклических колебаний // Проблемы теории и практики управления. 2016. № 8. С. 50–63.
8. Подкорытов В.Н. Экономические циклы: теоретические выводы или практические результаты? // Известия Уральского государственного горного университета. 2014. № 4. С. 63–67. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-tsikly-teoreticheskie-vyvodyili-prakticheskie-rezultaty>
9. Овечкина Н.И., Шульгина Н.А. Теория цикличности в экономике и демографии // Вестник НГУЭУ. 2012. № 2. С. 105–110. URL: <https://nsuem.elpub.ru/jour/article/viewFile/362/352.pdf>
10. Bernanke B.S. Irreversibility, Uncertainty, and Cyclical Investment. *Quarterly Journal of Economics*, 1983, vol. 98, iss. 1, pp. 85–106. URL: <https://doi.org/10.2307/1885568>
11. Боровская М.А., Шевченко И.К., Развадовская Ю.В. Управление структурными преобразованиями в экономике промышленного сектора: теоретико-прикладные аспекты реализации структурной и промышленной политики. М.: Красанд, 2013. 256 с.
12. Райская Н.Н., Сергиенко Я.В., Френкель А.А. Использование интегральных индексов в анализе циклических изменений российской экономики // Вопросы статистики. 2009. № 12. С. 91–97.
13. Сафиуллин М.Р., Ельшин Л.А., Прыгунова М.И. Механизмы и методы статистического анализа и учета фазовых сдвигов циклического развития экономики в условиях повышенной неопределенности институциональной и конъюнктурной среды // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2016. № 10. С. 34–45. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-i-metody-statisticheskogo-analiza-i-ucheta-fazovyh-sdvigov-tsiklicheskogo-razvitiya-ekonomiki-v-usloviyah-povyshennoy>

14. Митрофанова М.Ю. К вопросу о производительности труда // Вестник Чувашского университета. 2010. № 1. С. 430–433. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-proizvoditelnosti-truda-1>
15. Семенова А.А. Управление инновационными процессами // Экономист. 2004. № 5. С. 46–53.
16. Болдыревский П.Б., Игошев А.К., Кистанова Л.А. Анализ основных факторов экономической устойчивости промышленных предприятий России // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Сер.: Социальные науки. 2018. № 1. С. 7–13. URL: <http://www.vestnik-soc.unn.ru/files/%D0%A1%D0%9D%201%202018%20%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

THE INFLUENCE OF ECONOMIC CYCLES AND CRISES ON THE INDUSTRIAL PRODUCTION INDEX IN RUSSIA

Pavel B. BOLDYREVSKII ^{a,*}, Andrei K. IGOSHEV ^b, Lyudmila A. KISTANOVA ^c

^a National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN),
Nizhny Novgorod, Russian Federation
bpavel2@rambler.ru
ORCID: not available

^b National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN),
Nizhny Novgorod, Russian Federation
akigoshev@iee.unn.ru
ORCID: not available

^c National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod (UNN),
Nizhny Novgorod, Russian Federation
lakistanova@mail.ru
ORCID: not available

* Corresponding author

Article history:

Received 4 December 2018
Received in revised form
18 December 2018
Accepted 28 December 2018
Available online
28 February 2019

JEL classification: C02, C22,
O13

Keywords: economic cycle,
crisis, industrial production
index, manufacturing
industry

Abstract

Subject The article addresses the impact of interrelated factors of cyclicity and crisis phenomena on the industrial production index.

Objectives The aim is to investigate trends and dependencies and build economic and mathematical models enabling to carry out quantitative and qualitative analysis of changes in the industrial production index in Russia, taking into account the influence of cyclicity and crisis phenomena.

Methods We employ methods of systems analysis and econometrics. The STATISTICA software package was used for mathematical and statistical modeling, charts and reliability analysis of the constructed models. The Rosstat data for 2000–2017 served as information base for economic and mathematical model development.

Results We present economic and mathematical models, which enable to estimate the impact of factors determining the level of investment, innovation and labor productivity on the industrial production index in Russia. The paper includes econometric equations and graphical interpretation of the correlation of factors determining the dynamics of the said index in the manufacturing industry.

Conclusions The factor of investments in fixed capital has the most significant influence on the industrial production index. The analysis of time series shows that the dynamics of the index is subject to the universal laws of cyclical development. In general, the mechanism of changes in the industrial production index is rather complicated and depends on structural peculiarities of the main branches of Russian economy.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2018

Please cite this article as: Boldyrevskii P.B., Igoshev A.K., Kistanova L.A. The Influence of Economic Cycles and Crises on the Industrial Production Index in Russia. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2019, vol. 18, iss. 2, pp. 384–396. <https://doi.org/10.24891/ea.18.2.384>

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research, grant № 17-06-00089 A.

References

1. O'Connor J., McDermott I. *Iskusstvo sistemnogo myshleniya: neobkhodimye znaniya o sistemakh i tvorcheskoy podkhode k resheniyu problem* [The Art of Systems Thinking: Essential Skills for Creativity and Problem Solving]. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2006, 320 p.
2. Maiorov A.A. [Geoinformation system analysis]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, 2014, no. 4, pp. 42–48. (In Russ.) URL: https://pnojurnal.files.wordpress.com/2014/04/pdf_140406.pdf
3. Gorshenin V.F., Gorshenina D.A. [Cyclical development of nonlinear economic systems]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo universiteta = CSU Bulletin*, 2014, no. 15, pp. 32–39. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsiklichnost-razvitiya-nelineynyh-ekonomicheskikh-sistem> (In Russ.)
4. Dudin M.N., Lyasnikov N.V., Senin A.S., Kapustin S.N. The Cyclicity of the Development of the Global Economic System amid Present-Day Globalization. *European Researcher*, 2014, vol. 84, iss. 10-1, pp. 1752–1764. URL: <https://doi.org/10.13187/er.2014.84.1752>
5. Kaganovich A.A. [Stability of spatio–time economic systems]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Bulletin of Saint-Petersburg State University of Economics*, 2017, no. 2, pp. 12–16. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ustoychivost-prostranstvenno-vremennyh-ekonomicheskikh-sistem> (In Russ.)
6. Butorina O.V. [Theoretical foundations on the factor systematization in the cyclical development of economic systems (Russia, Perm)]. *Problemy sovremennoi ekonomiki = Problems of Modern Economics*, 2014, no. 1, pp. 65–68. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-sistematizatsii-faktorov-tsiklicheskogo-razvitiya-ekonomicheskikh-sistem> (In Russ.)
7. Airapetyan M.S. [Russia's monetary policy in the context of periodic cyclical fluctuations]. *Problemy teorii i praktiki upravleniya = Theoretical and Practical Aspects of Management*, 2016, no. 8, pp. 50–63. (In Russ.)
8. Podkorytov V.N. [Economic cycles: Theoretical conclusions or practical results]. *Izvestiya Ural'skogo gosudarstvennogo gornogo universiteta = News of Ural State Mining University*, 2014, no. 4, pp. 63–67. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskije-tsikly-teoreticheskie-vyvodyili-prakticheskie-rezultaty> (In Russ.)
9. Ovechkina N.I., Shul'gina N.A. [Cyclicity theory in economics and demography]. *Vestnik NGUEU = Vestnik NSUEM*, 2012, no. 2, pp. 105–110. URL: <https://nsuem.elpub.ru/jour/article/viewFile/362/352.pdf> (In Russ.)
10. Bernanke B.S. Irreversibility, uncertainty, and cyclical investment. *The Quarterly Journal of Economics*, 1983, vol. 98, iss. 1, pp. 85–106. URL: <https://doi.org/10.2307/1885568>
11. Borovskaya M.A., Shevchenko I.K., Razvadovskaya Yu.V. *Upravlenie strukturnymi preobrazovaniyami v ekonomike promyshlennogo sektora: teoretiko-prikladnye aspekty realizatsii strukturnoi i promyshlennoi politiki* [Management of structural changes in the economy of the industrial sector: Theoretical and applied aspects of structural and industrial policy implementation]. Moscow, Krasand Publ., 2013, 256 p.
12. Raiskaya N.N., Sergienko Ya.V., Frenkel' A.A. [Use of integral indices for the analysis of cyclic changes of Russian economy]. *Voprosy Statistiki*, 2009, no. 12, pp. 91–97. (In Russ.)

13. Safiullin M.R., El'shin L.A., Prygunova M.I. [Mechanisms and methods for statistical analysis and tracing of shifts in phases of cyclical development of the economy under increased uncertainty of the institutional and market environment]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* = *National Interests: Priorities and Security*, 2016, no. 10, pp. 34–45.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mehanizmy-i-metody-statisticheskogo-analiza-i-ucheta-fazovyh-sdvigov-tsiklicheskogo-razvitiya-ekonomiki-v-usloviyah-povyshennoy> (In Russ.)
14. Mitrofanova M.Yu. [To a question of labor productivity]. *Vestnik Chuvashskogo Universiteta*, 2010, no. 1, pp. 430–433. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-proizvoditelnosti-truda-1> (In Russ.)
15. Semenova A.A. [Management of innovative processes]. *Ekonomist = Economist*, 2004, no. 5, pp. 46–53. (In Russ.)
16. Boldyrevskii P.B., Igoshev A.K., Kistanova L.A. [Analysis of the main factors of economic stability of industrial enterprises in Russia]. *Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N.I. Lobachevskogo. Ser.: Sotsial'nye nauki = Vestnik of Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod. Social Sciences*, 2018, no. 1, pp. 7–13.
URL: <http://www.vestnik-soc.unn.ru/files/%D0%A1%D0%9D%201%202018%20%D1%84%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf> (In Russ.)

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.