

Циклы Кондратьева в экономиках Индии и Китая

Kondratieff Cycles in the Economy of India and China

DOI 10.12737/2587-9111-2022-10-5-13-17

Получено: 20 августа 2022 г. / Одобрено: 12 сентября 2022 г. / Опубликовано: 25 октября 2022 г.

Басовский Л.Е.

Д-р техн. наук, профессор,
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого»,
Россия, 300026, г. Тула, проспект Ленина, д. 125,
e-mail: basovskiy@mail.ru

Basovskiy L.E.

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
125, Lenina St., Tula, 300026, Russia,
e-mail: basovskiy@mail.ru

Басовская Е.Н.

Канд. экон. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический
университет им. Л.Н. Толстого»,
Россия, 300026, г. Тула, проспект Ленина, д. 125,
e-mail: basovskaya.elena@mail.ru

Basovskaya E.N.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University,
125, Lenina St., Tula, 300026, Russia,
e-mail: basovskaya.elena@mail.ru

Аннотация

Определены циклы Кондратьева в экономиках Индии и Китая. Использованы временные ряды реального душевого ВВП. Исследование выполнено путем построения эконометрических моделей, включающих циклическую составляющую. Моделирование позволило установить циклы Кондратьева и их периодизацию в национальных производствах Индии и Китая. Повышательная полуволна четвертого цикла Кондратьева в Индии возникла в 1984 г., в Китае — в 1964 г. Повышательную полуволну пятого цикла Кондратьева в Индии следует ожидать в 2032 г. Повышательная полуволна пятого цикла Кондратьева в Китае возникла в 2010 г. В Индии в настоящее время преобладает четвертый технологический уклад, а в Китае в настоящее время преобладает пятый технологический уклад.

Можно считать обоснованной возможность лидерства в мировой экономике Китая. Оснований предполагать возможность прохода Индии к лидерству в мировой экономике в середине XXI в. недостаточно.

Ключевые слова: национальное производство, циклы Кондратьева, уклады, эконометрические модели.

Abstract

The Kondratieff cycles in the economy of India and China are determined. We used time series of real per capita GNP. The study was carried out by constructing econometric models that include a cyclical component. Modeling made it possible to establish the Kondratyev cycles in the national production and give the periodization of the Kondratyev cycles in the national production of India and China. The upward half-wave of the fourth Kondratieff cycle appeared in India in 1984 and in China in 1964. An upward half-wave of the fifth Kondratyev cycle in India expected in 2032. The upward half-wave of the fifth Kondratyev cycle in China occurred in 2010. India currently dominated by the fourth technological; the transition to the dominance of the fifth technological order can be expected in 2032. China currently dominated by the fifth technological order. It be considered justified the possibility of leadership in the world economy of China. There is not enough reason to assume the possibility of India's passage to leadership in the world economy in the middle of the 21st century.

Keywords: national production, Kondratieff cycles, structure, econometric models.

В экономической активности развитых стран идентифицированы циклы, которые были впервые выявлены известным русским экономистом Н. Кондратьевым [1]. Многочисленные исследования были направлены на выявление циклов в экономике развитых стран, в мировой экономике, на разработку теории долгосрочных циклов, получивших имя Кондратьева [2–8]. Наиболее признанным объяснением циклов Кондратьева стало инновационное развитие экономики, состоящее в зарождении и распространение радикальных нововведений. В рамках эволюционной теории инновационного развития экономики каждый цикл Кондратьева формируется с распространение определенного технологического уклада (технично-экономической парадигмы) [2].

Многие экономисты до настоящего времени рассматривают циклы Кондратьева как единое синхронное явление для экономик конкретных стран и мировой экономики [9]. Однако на многочисленные исследования циклов Кондратьева в разные периоды

в развитых странах свидетельствуют о том, что это заблуждение, рассматривать формирования циклов Кондратьева возможно лишь в конкретных странах, что позволяет оценить продуктивность технологических укладов в этих странах [9, 10, 11].

В работах американских экономистов, прилагающих прогнозы лидерства в мировой экономике в XXI в. показан выход в лидеры сначала Китая, а затем в середине века прогнозируется выход в лидеры мировой экономики Индии. В настоящей работе выполнена периодизация циклов Кондратьева в экономической динамике Индии и Китая. Исследован период второй половины XX в. и начала XXI в. В качестве экономического индикатора принята величина реального душевого ВВП, так как этот показатель отражает уровень экономического развития страны.

Методология, методы исследования и данные

При выполнении исследования устанавливались моменты начала повышательных полуволн — низ-

ших точек циклов Кондратьева. Строились с помощью регрессионного анализа эконометрические модели рядов реального душевого ВВП по периодам, в течение которых предполагалось возможным существование низшей точки цикла Кондратьева, совпадающей с началом интенсивного распространения нового технологического уклада и смену доминирующего технологического уклада.

В опубликованных работах указано, что в экономиках развитых стран к настоящему времени можно насчитать пять циклов Кондратьева. Оценки периодов проявления циклов Кондратьева в экономиках стран Европы, США, Канады, Австралии в различных работах несколько различаются, но можно отметить достаточно близкое сходство оценок. Формирование третьего цикла и переход к доминированию третьего уклада в экономиках развитых стран многие экономисты относят ко второй половине XIX в. Формирование четвертого цикла и переход к доминированию четвертого технологического уклада обычно относят к 1930-м гг., переход к доминированию пятого технологического уклада относят к 1980-м гг. Появление и начало распространения пятого и шестого технологических укладов относят соответственно ко второй половине XIX в., к 30-м и 80-м гг. XX в.

Для выявления характерных, прежде всего, низших точек, отмечающих начала циклов Кондратьева, были получены эконометрические модели вида:

$$\ln Y = a_0 + a_1 \cdot x + a_2 \cdot \sin(2\pi \frac{x}{T}) + a_3 \cdot \cos(2\pi \frac{x}{T}) + \epsilon,$$

где Y — величина душевого ВВП, x — годы, a_i — постоянные коэффициенты, T — длительность периода цикла Кондратьева, ϵ — величина ошибки модели.

Моделирование осуществлялось на основе данных рядов Меддисона о реальном душевом ВВП в Гери-Хемис долларах 1990 и 2005 гг.¹

В работе использован подход, в котором учитывались фундаментальные свойства временных рядов с циклическими составляющими. Это известное свойство рядов Фурье, которые отображают функции с наибольшей точностью по сравнению с другими видами рядов. Кроме того, циклически модели вида (1), отображающие случайные функций, недостаточно устойчивы по длительности периодов отдельных гармоник (циклов) [12]. Но, в соответствие положениями общей теории случайных функций модели устойчивы относительно сроков реализации

экстремумов. На этой основе была выдвинута гипотеза о том, что модели вида (1) устойчивы относительно сроков реализации экстремальных значений.

Проверка гипотезы выполнялась численно, путем отыскания величин периодов, минимизирующих стандартную ошибку модели, период цикла при моделировании варьировался от 40 до 56 лет. Моделирование позволило получить достоверные модели циклов Кондратьева, пригодные для прогнозирования.

Для выявления времени минимума цикла — начала повышательной полуволны цикла Кондратьева в экономической динамике Индии и Китая строились регрессионные модели тренда вида (1) с использованием данных за период 1959–2008 гг. Время отрезка временного ряда при моделировании отсчитывалось от нуля (1959 г.) до 49 (2008 г.).

Результаты: Индия

Характеристики полученных моделей рядов душевого ВВП Индии позволили считать их адекватными и значимыми с высоким уровнем достоверной вероятности. В результате была получена модель, минимизирующая ошибку по величине периода цикла. В табл. 1 приставлены характеристики этой модели душевого ВВП Индии вида (1) с циклической составляющей с величиной периода в 48 лет для 1959–2008 гг.

На рис. 1 представлен график циклической составляющей модели с периодом в 48 лет. Напомним, в подтверждение выдвинутой гипотезы представленная модель минимизирует стандартную ошибку по длительности периода цикла для 1959–2008 гг. Минимум цикла — момент начала формирования очередной волны приходился на 1984 г.

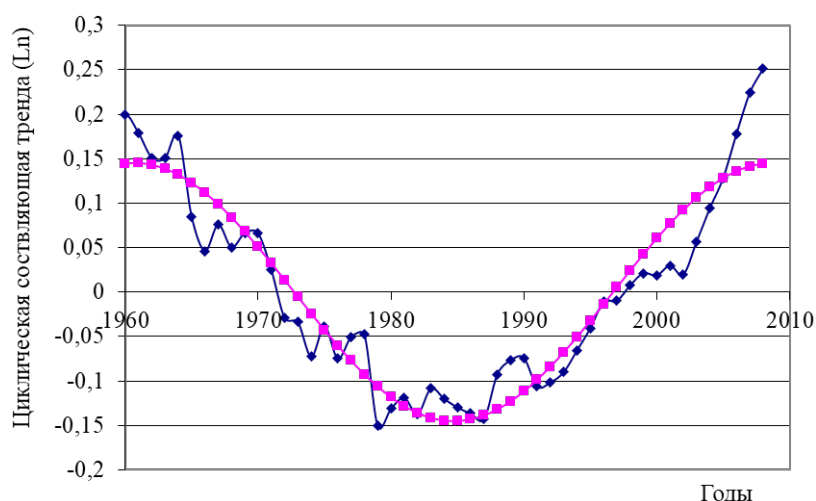
Таблица 1

Характеристики модели цикла Кондратьева реального душевого ВВП Индии ($T = 48$ лет)

Характеристика	Величина	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
a_0	6,397	0,014	443,880	0,000
a_1	0,028	0,001	50,521	0,000
a_2	0,032	0,011	2,854	0,000
a_3	0,141	0,008	18,815	0,000
Нормированный R-квадрат	0,991			
Стандарт. ошибка модели	0,038			
Значимость F-модели	0,000			

Поскольку 80-е годы XX в. характеризуются в Индии расцветом развития промышленности можно полагать, что в 80-е годы произошел переход к пре-

¹ Historical Statistics of the World Economy: 1-2008 AD. Table 3: Per Capita GDP Levels, 1AD - 2008 AD. URL: <http://www.ggdc.net/MADDISON/oriindex.htm>

Рис. 1. Цикл Кондратьева реального душевого ВВП Индии ($T = 48$ лет)

обладания четвертого технологического уклада, переход к повышательной полуволне четвертого цикла Кондратьева.

Таким образом, в отличие от распространенного мнения о том, что переход к повышательной полуволне четвертого цикла Кондратьева во всех странах и в мире относится к 30-м годам XX в., есть основания утверждать, что это событие в Индии произошло в 80-х годах.

Минимум циклической составляющей модели Индии приходится на 1984 г. В случае сохранения длительности цикла Кондратьева можно предполагать начало следующего, пятого цикла и 2032 г., что будет означать переход к преобладанию пятого технологического уклада, который доминирует в развитых странах, в 2032 г.

Характеристики полученных моделей рядов душевого ВВП Китая позволили считать их адекватными и значимыми с высоким уровнем доверительной вероятности. В результате была получена модель, минимизирующая ошибку по величине периода цикла.

Результаты: Китай

В табл. 2 приставлены характеристики этой модели душевого ВВП Китая вида (1) с циклической составляющей с величиной периода в 46 лет для 1959–2008 гг. На рис. 2 приставлен график цикла для величины периода в 46 лет. Еще раз напомним, в подтверждение выдвинутой гипотезы представленная модель минимизирует стандартную ошибку по длительности периода цикла для 1959–2008 гг.

Минимум цикла — момент начала формирования очередного цикла Кондратьева приходился на 1964 г.

Поскольку 60-е гг. XX в. характеризуются в Китае расцветом развития промышленности можно пола-

Таблица 2

Характеристики модели цикла Кондратьева реального душевого ВВП Китая ($T = 46$ лет)

Характеристика	Величина	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение
a_0	6,523	0,015	447	0,000
a_1	0,001	0,000	65	0,000
a_2	–0,052	0,015	3,4	0,001
a_3	–0,061	0,013	4,8	0,000
Нормированный R-квадрат	0,99			
Стандарт. ошибка модели	0,057			
Значимость F-модели	0,000			

гать, что в 60-е годы произошел л переход к преобладанию четвертого технологического уклада, переход к повышательной полуволне четвертого цикла Кондратьева.

Таким образом, переход к повышательной полуволне четвертого цикла Кондратьева в Китае произошел в 60-х годах, причем минимумы циклической составляющей модели циклов Кондратьева приходятся на 1964 и 2010 гг.

Полученные результаты могут служить существенным дополнением к фактам экономической истории, в которой в настоящее время даты научно-технических революций устанавливаются трактовки на основе отдельных фактов и качественных оценок [2, 13].

Обсуждение

Переход к повышательной полуволне пятого цикла Кондратьева в Китае произошел в 2010-х гг. В настоящее время в экономике Китая, как в экономиках развитых стран, доминирует пятый технологический уклад. Это позволяет считать обоснован-

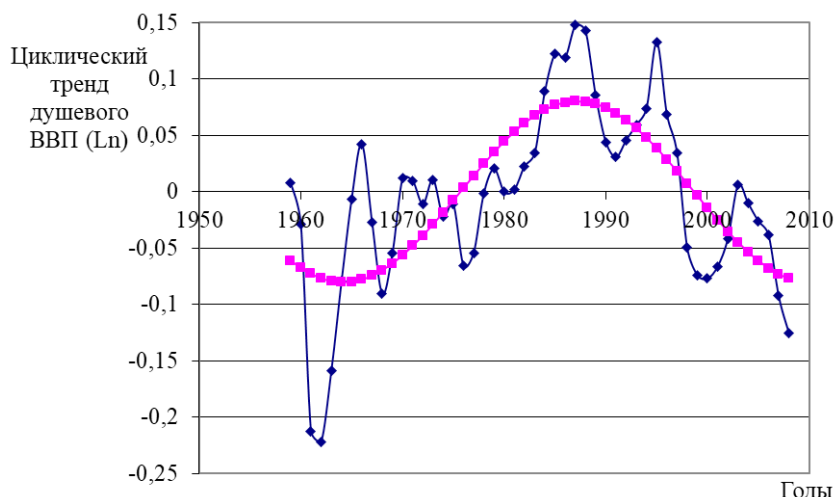


Рис. 2. Цикл Кондратьева реального душевого ВВП Китая (T = 46 лет)

ным возможность лидерства в мировой экономике Китая.

Переход к повышательной полуволне пятого цикла Кондратьева в Индии можно ожидать в 2030-х гг. В настоящее время в экономике Индии доминирует четвертый технологический уклад. Это не дает оснований предполагать возможность прохода Индии к лидерству в мировой экономике в середине XXI в.

Заключение

Моделирование циклов Кондратьева в реальном душевом ВВП позволило дать периодизацию циклов Кондратьева в национальных производствах Индии и Китая. Повышательная полуволна четвертого цикла Кондратьева в Индии возникла в 1984 г., в Китае — в 1964 г. Повышательную полуволну пятого цикла Кондратьева в Индии можно ожидать в 2032 г. Повышательная полуволна пятого цикла Кондратьева в Китае возникла в 2010 г. В Индии в настоящее время преобладает четвертый технологический уклад, переход к доминированию пятого технологического уклада можно ожидать только в 2032 г. В Китае в настоящее время преобладает пятый технологический уклад.

Литература

1. Kondratieff N. The Long Waves in Economic Life. Martino Fine Books. 2014.
2. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages Paperback. 2003.
3. Markku W. Leadership in the sixth wave-excursions into the new paradigm of the Kondratieff cycle 2010–2050 // European Journal of Futures Research. March 2014, 2:36. URL: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40309-014-0036-7>
4. Marchetti C., Nakicenovic N. The Dynamics of Energy Systems and the Logistic Substitution Model. Laxenburg, Austria, 1979.

5. Nefiodow L., Nefiodow S. (2014) The Sixth Kondratieff: A New Long Wave in the Global Economy. Createspace Independent Pub.
6. Tausch A. The Hallmark of Crisis: A New Center-Periphery Perspective on Long Cycles. On Demand Publishing, LLC-Create Space. 2014.
7. Tanning T., Saat, M. and Tanning L. Kondratiev wave: overview of world economic cycles. Global Business and Economics Research Journal, 2013. Vol 2(2): 1–11. URL: www.journal.globejournal.org/index.../article/...
8. Sarunas M., Kondratieff N. and Schumpeter J.A. Long-waves theory Analysis of long-cycles theory. Universities in Oslo, 2012.
9. Касти Д. Экстремальные события как детерминанты шестой Кондратьевской волны // Форсайт. 2013. Т. 7. № 1. С. 58–71.
10. Басовский Л.Е. Циклы Кондратьева и технологические уклады в экономике России и развитых стран // НИР. Экономика. 2014. Т. 2. №. 4. С. 4–10. DOI: 10.12737/544
11. Басовский Л.Е. Циклы Кондратьева в экономике США // НИР. Экономика. 2015. Т. 3. № 3. С. 28–36. DOI: 10.12737/11580
12. Anderson T.W. The Statistical Analysis of Time Series. Wiley, New York, 1994.
13. The Palgrave Encyclopedia of World Economic History. Since 1750. Graham Bannock, R.E Baxter. Palgrave Macmillan. 2009.

References

1. Kondratieff N. The Long Waves in Economic Life. Martino Fine Books. 2014.
2. Perez C. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages Paperback. 2003.
3. Markku Wilenius. Leadership in the sixth wave-excursions into the new paradigm of the Kondratieff cycle 2010–2050 // European Journal of Futures Research. March 2014, 2:36. URL: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40309-014-0036-7>
4. Marchetti C., Nakicenovic N. The Dynamics of Energy Systems and the Logistic Substitution Model. Laxenburg, Austria, 1979.
5. Nefiodow L., Nefiodow S. (2014) The Sixth Kondratieff: A New Long Wave in the Global Economy. Createspace Independent Pub.

6. Tausch A. The Hallmark of Crisis: A New Center-Periphery Perspective on Long Cycles. On Demand Publishing, LLC-Create Space. 2014.
7. Tanning T., Saat, M. and Tanning L. Kondratiev wave: overview of world economic cycles. Global Business and Economics Research Journal, 2013. Vol 2(2): 1–11. URL: www.journal.globejournal.org/index.../article/...
8. Sarunas M. Kondratieff, N. and Schumpeter, Joseph A. long-waves theory Analysis of long-cycles theory. Universities in Oslo, 2012.
9. Casti J. Ekstremal'nye sobytiya kak determinanty «shestoy kondrat'evskoy volny» [X-Events as Determinants of the Sixth Kondratieff Wave]. Foresight-Russia, vol. 7, no 1, pp. 58–71 (in Russian)
10. Basovskiy L. E. The Kondratieff Cycles and Technological Modes in the Economies of Russia and Developed Countries // Scientific Research and Development. Economics. 2014. no. 4. pp. 4–10. DOI: <https://doi.org/10.12737/5446> (in Russian)
11. Basovskiy L. E. Kondratyev Waves in the US Economy // Scientific Research and Development. Economics. 2015. no. 3. pp. 28–36. DOI: <https://doi.org/10.12737/11580> (in Russian)
12. Anderson T. W. *The Statistical Analysis of Time Series*. Wiley-Interscience, 1994.
13. The Palgrave Encyclopedia of World Economic History. Since 1750. Graham Bannock, R.E Baxter. Palgrave Macmillan. 2009.