УДК 338.12.017

ЭВОЛЮЦИЯ ЦИКЛИЧНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КРИЗИСОВ

Г. А. Грачёв

Ключевые слова: экономический цикл, кризис, эволюция, модель конъюнктуры, темп прироста тренда, прогнозирование

Предлагается модель цикличности хозяйственной деятельности, учитывающая динамику сбалансированного роста экономики и взаимодействие экономических циклов. Верификация модели выполнена на статистических данных реального ВВП на душу населения США за период с 1790 года по 2008 год.

Характерной особенностью капиталистической системы хозяйствования является циклическое чередование фаз спада и подъема экономики. Для объяснения данного феномена в экономической теории используют два альтернативных подхода: стохастический и детерминистический. Стохастические модели применяют в краткосрочных и среднесрочных прогнозах, детерминистические – для долгосрочного прогнозирования конъюнктуры и экономических кризисов* [2].

В основе детерминистической теории лежит идея существования экономических циклов, которые определяют как колебания вокруг тренда экономического роста. По длительности периода циклы делят на краткосрочные циклы Дж. Китчина (2-4 года), среднесрочные (промышленные) циклы К. Жугляра (7-12 лет), длинные (строительные) циклы С. Кузнеца (15-25 лет), большие волны конъюнктуры Н. Кондратьева (47-60 лет) и вековые волны Ф. Броделя (100-150 лет). Всего, по данным Фонда изучения экономических циклов (США), по состоянию на середину 1980-х годов, каталогизировано 1380 экономических циклов продолжительностью от 20 часов до 700 лет.

В теории экономических циклов динамику конъюнктуры представляют в виде тригонометрического ряда [3]:

$$y(t) = K(t) + \sum_{n=1}^{N} c_n \,, \qquad (1)$$

где $K(t)$ - вековая траектория (тренд, кривая сбалансированного роста), $c_n(t) = a_n \cos(\omega_n + \varphi_n)$ - гармоническое колебание с круговой частотой ω_n, $\omega_n = 2\pi / T_n$; a_n, φ_n, T_n – амплитуда, начальная фаза и период колебаний n-го экономического цикла; N – количество экономических циклов.

В данной модели трендом для всех экономических циклов является вековая траектория. Согласно уравнению (1) количество экономических циклов и их параметры не зависят от того, в какой области тренда находится независимая переменная t.

В то же время экспериментальные исследования экономических конъюнктур разных стран показывают, что количественный состав и параметры экономических циклов со временем изменяются, или другими словами циклическая составляющая экономической конъюнктуры - второе слагаемое уравнения (1) эволюционирует. Так, согласно исследованиям [6], [8] строительные циклы Кузнеца существовали в США только в период с 1870 года до 1913 год. Многие исследователи не обнаруживают во второй половине XX века волны с периодом 60 лет [9], [10]. Сокращение периода большие волны конъюнктуры Н. Кондратьева отмечается в работах [5], [7].

Причины эволюции цикличности хозяйственной деятельности, как правило, объясняют экзогенными факторами. Например, исчезновение циклов Кузнеца связывают с изменением демографических тенденций, уменьшение периода экономических циклов – техническим прогрессом. Однако, несмотря на большое количество публикаций, посвященных изучению эволюции циклической составляющей хозяйственной деятельности, добиться принципиального улучшения результатов прогнозирования конъюнктуры с помощью модели (1) не удалось.

В связи чем, представляется актуальной задача разработки динамических моделей экономических циклов, описывающих эндогенные причины эволюции цикличности хозяйственной деятельности. В настоящей работе предлагается модель, объясняющая внутренние механизмы возникновения экономических циклов и влияние скорости сбалансированного роста экономики на амплитуды экономических циклов.

Известно, что материальной основой циклов является окончание срока службы физического капитала (ФК) [11]. Причиной возникновения циклических колебаний хозяйственной деятельности мы считаем краткосрочное увеличение капитала в момент замены, отработавшего свой срок ФК [1]. Действительно, отработавший свой срок ФК выводят из производства только после проверки нового ФК на соответствие установленным требованиям. Таким образом, в течение небольшого интервала времени (t_u) одновременно работает два ФК – заменяемый и вводимый в строй. Очевидно, что $t_u << T$. Соответственно для одной

единицы ФК экономические циклы имеют вид периодически повторяющихся прямоугольных импульсов.

При простом воспроизводстве ФК, в силу роста энтропии, синхронность замены ФК во множестве независимых хозяйствующих субъектов отсутствует. Согласно теории рефлексивности [4] инвестиции в ФК делаются предпринимателями исходя из их представлений (прогнозов) о будущем развитии экономического процесса. Поэтому синхронизирующим началом для возникновения низкочастотных колебаний являются вариации темпа прироста вековой траектории, которые заставляют разрозненные хозяйствующие субъекты, массово увеличивать или уменьшать количество ФК длительного использования. Динамика ФК большого числа независимых хозяйствующих субъектов в этом случае представляет собой суперпозицию периодических импульсных колебаний, которая в силу того, что сумма периодических функций является периодической функцией, также будет периодической.

Синхронизирующим началом для генерации длинных циклов являются вариации темпа прироста суммы вековой траектории и низкочастотной волны, которые в совокупности определяют тренд, относительно которого происходят длинноволновые колебания. Аналогичным образом, трендом для среднесрочных колебаний является результат сложения вековой траектории, низкочастотных волн и длинных циклов и т.д.

Математически такую детерминистическую модель динамики экономической конъюнктуры можно записать в виде:

$$y(t) = K(t) + \sum_{n=1}^{N} C_n(t), \tag{2}$$

где

$$C_n(t) = \frac{K_n'(t)}{K_n(t)} \Delta t_n c_n(t),$$

$$K_n(t) = K(t) + \sum_{m=1}^{n-1} C_m(t), \quad K_1(t) = K(t),$$

Δt_n – время амортизации ФК со сроком хозяйственного использования T_n.

Отметим, что в терминах теории сигналов, уравнение (2) описывает амплитудную модуляцию высокочастотных экономических циклов низкочастотными циклами. Спектр таких колебаний зависит от вида модулирующей функции и изменяется в зависимости от вариаций темпов прироста трендов. Данное обстоятельство может приводить, как к появлению, так и исчезновению экономических циклов в моделях типа (1).

Верификация модели (2) была выполнена на данных реального ВВП на душу населения США в ценах 2000 года за период с 1790 года по 2008

год (*Источник*: www.historicalstatistics.org). Нормированная на 34 тыс. долларов США динамика ВВП представлена на рисунке 1 толстой линией. Для исключения «эффекта Слуцкого» вековая траектория (тонкая линия) была получена методом аналитического выравнивания с использованием полинома 4-ой степени. Коэффициенты полинома определялись методом наименьших квадратов (МНК).

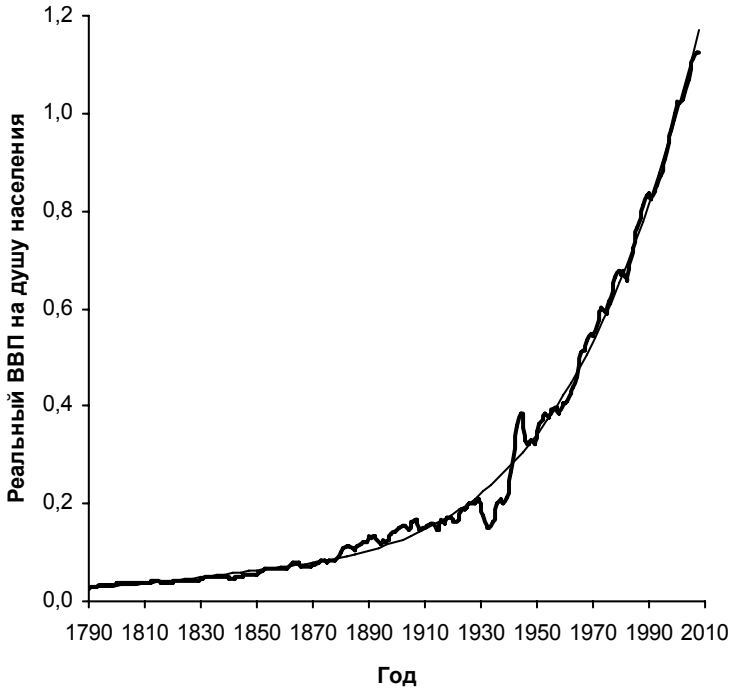


Рис.1. *Динамика реального ВВП США на душу населения*

Темп прироста тренда (K_1), отклонения от тренда и вековая волна (толстая линия) представлены на рисунке 2.

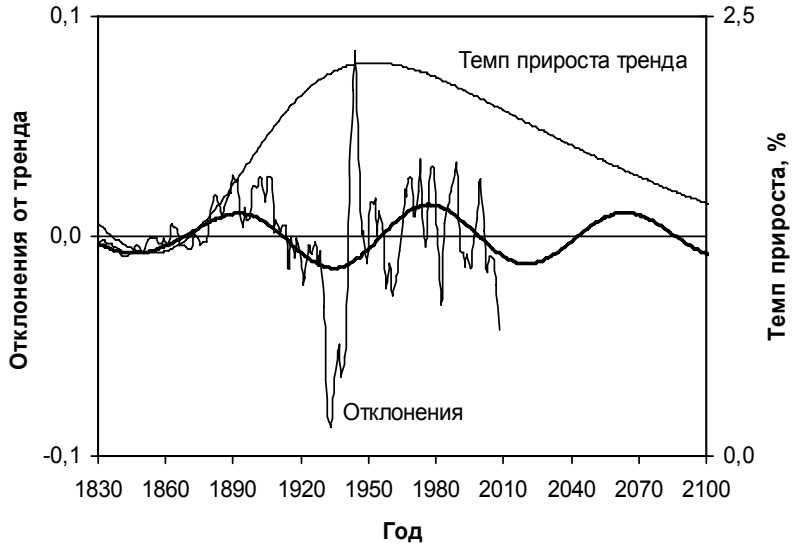


Рис.2. *Отклонения ВВП от тренда*

Оценка параметров вековой волны ВВП США на душу населения МНК дала значение периода 87.2 лет. Первый максимум вековой волны приходится на 1848.1 год.

Из рисунка 2 видно, что амплитуда вековой волны в результате воздействия на неё векового тренда эволюционирует. Экономический кризис 1929-1933 годов (Великая депрессия) приходится на минимум вековой волны и находится вблизи максимума темпа прироста вековой траектории. Анализ рисунка 2 также показывает отсутствие в динамике ВВП США длинных волн с периодом близким к 60 годам.

Отклонения ВВП от тренда, представляющего собой сумму вековой траектории и вековой волны, темп прироста тренда и модель среднесрочных циклов (толстая линия) представлены на рисунке 3.

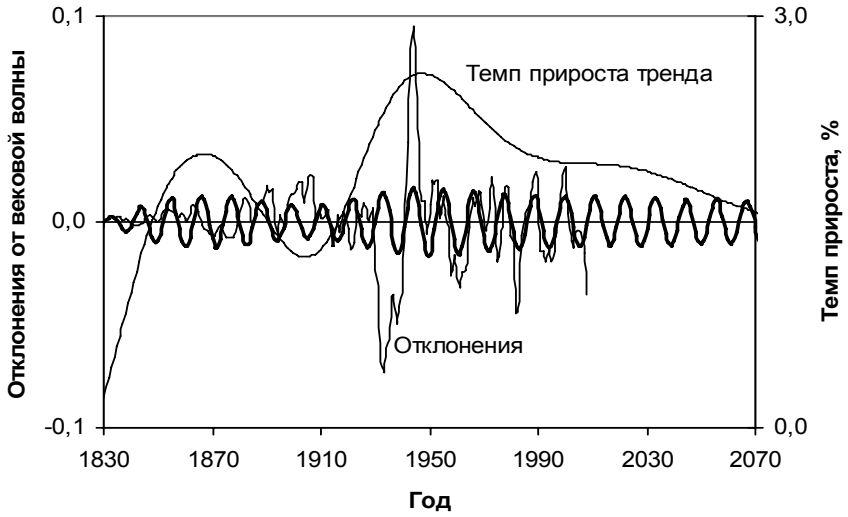


Рис. 3. *Колебания ВВП относительно вековой волны (отклонения), темп прироста тренда и модель среднесрочных циклов (толстая линия)*

Для оценки параметров среднесрочных циклов использовался временной интервал с 1950 года по 2008 год, т.е. период после экономического кризиса 1929-1933 годов. Выбор данного интервала был обусловлен тем обстоятельством, что в момент кризиса происходит скачок фазы (точка бифуркации), обусловленный резким уменьшением реального ВВП на душу населения

Длина периода среднесрочных циклов оказалась равной 11.2 лет, максимум приходится на 1971.2 год. По длине периода данная циклическая составляющая больше всего соответствует циклу Жугляра.

Согласно теории рефлексивности наиболее опасными для экономики являются поворотные точки - моменты времени, в которых рост скорости темпов прироста тренда сменяется на спад, так как в этих точках возникает

угроза перепроизводства продукции и у предпринимателей срабатывает рефлекс срочного уменьшения объемов производства, что может приводить к лавинообразному падению ВВП. Для демонстрации этого эффекта на рисунке 4 показаны отклонения ВВП от вековой волны и скорость изменения темпов прироста тренда K_2.

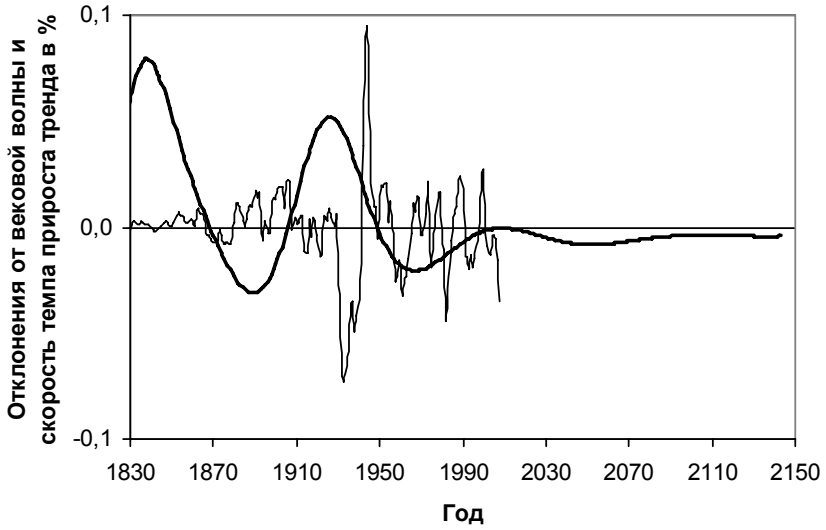


Рис. 4. *Колебания ВВП относительно вековой волны (тонкая линия) и скорость темпов прироста суммы вековой траектории и вековой волны (толстая линия)*

Из рисунка 4 видно, что в прошлом столетии такая поворотная точка в экономике США была в 1929 году, в XXI веке начало уменьшения скорости темпов прироста тренда приходится на 2009 год. Из чего следует, что происходящий в настоящее время в США экономический кризис имеет ту же природу, что и кризис 1929-1933 годов. Однако в 1929-1933 годах амплитуда скорости темпов прироста тренда была значительно больше, чем в настоящее время, что дает основание полагать, что начавшийся в США в конце 2008 года экономический кризис может иметь не столь разрушительные последствия, как кризис 1929-1933 годов. В тоже время, вследствие скачкообразного уменьшения ВВП, можно ожидать скачка фазы у среднесрочных циклов, так же как это произошло во время кризиса в 1929 году.

Отметим, что в силу зависимости цикличности хозяйственной деятельности от скорости сбалансированного роста экономики, экономические кризисы не обязательно должны происходить строго периодически. Так, например, кризис 2009 года в США наступил не через 87.2 года, а на 7 лет раньше. Следующий аналогичный экономический кризис (рис. 4) можно ожидать в 2105 году, т.е. через 96 лет.

Таким образом, предложенная в работе модель эволюции цикличности хозяйственной деятельности формально показала хорошее соответствие экспериментальным данным реального ВВП США на душу населения при использовании только двух экономических циклов: вековой волны с периодом 87.2 лет и среднесрочных циклов с периодом 11.2 лет. Модель дала объяснение причинам возникновения экономических кризисов США в 1929 и 2008 годах. В то же время, предлагаемая модель не объясняет причин возникновения других экономических кризисов. По мнению автора, кроме стохастических процессов в экономике, причиной этих кризисов могут быть также экзогенные факторы, например, экономические кризисы в других странах. Действительно, каждая страна имеет свою скорость сбалансированного роста экономики и свои начальные фазы экономических циклов. Соответственно поворотные точки темпов прироста тренда в разных странах происходят в разные моменты времени. Начавшийся в конце XIX века процесс развития взаимозависимости и взаимосвязанности всех сфер жизни мирового сообщества привел к тому, что экономические кризисы в одной из развитых стран могут оказывать существенное влияние на экономики других стран. В связи с чем, долгосрочное прогнозирование конъюнктуры в каждой конкретной стране должно учитывать скорости сбалансированного роста экономик других стран.

Примечание

* В данной работе под кризисом мы понимаем резкое (скачкообразное) уменьшение реального ВВП на душу населения.

Список литературы

1. *Грачёв Г.А.* Модуляция колебаний параметров физического капитала большими циклами экономической конъюнктуры // Труды III-го Всероссийского симпозиума по экономической теории. 24-27 июня 2008 г., г. Екатеринбург, 2008, УрО РАН. С. 208-211.
2. *Джанчатов И.В.* Теоретические подходы к анализу цикличности хозяйственной деятельности //Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2008. Том 6. № 1. Часть 3. С.34-38.
3. *Кондратьев Н.Д.* Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. М.: Экономика. 2002.
4. *Юсим В.* Первопричина мировых кризисов // Вопросы экономики. 2009. №1. С. 28-39.
5. *Яковец Ю.В.* Циклы. Кризисы. Прогнозы. М.: Наука. 1999.

6. *Abramovits M.* The Passing of the Kuznets Cycle //Economic. 1968. Vol. XXXV. P. 349-367.
7. *Mensh G.* Stalemate in Technology. New York. 1979. P.141-178.
8. *Rostow W.W.* Kondratief, Shumpeter and Kuznets: Trends Period Revisited //The Journal of Economic History. Vol. XXXV. December. 1975. № 4. P. 723.
9. *Solomou S.* Phases of Economic Growth. Cambridge, 1990. P. 62.
10. *Tylecote A.* The Long Wave in the World Economy: the Present Crisis in Historical Perspective. London, 1993. P.7.
11. *Wolff S. De* Het Economish Getij. Amsterdam. 1925. P.43.