

Поскольку программа инновационного развития страны заканчивается 2010 годом, то уже в течение 2009 г. целесообразно разработать новые подходы к формированию инновационной программы следующего пятилетия и на период до 2020 г. завершить формирование национальной инновационной системы, условий для инновационной активности — законодательство, инфраструктура, механизмы финансирования, подготовка кадров. Это создаст долгосрочные основы экономической безопасности и глобальной конкурентоспособности Республики Беларусь.

#### Литература

1. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2006–2010 годы. — Минск: Белорус. наука, 2006.
2. Концепция национальной безопасности Республики Беларусь: утв. Указом Президента Респ. Беларусь 17 июля 2001 г., □ 390. — Минск: Ин-т нац. безопасности, 2003.
3. Мясникович, М.В. Республика Беларусь на пути к новой экономике / М.В. Мясникович. — Минск: Белорус. наука, 2009.
4. Мясникович, М.В. Республика Беларусь: макроэкономическая динамика, инновационное развитие, экономическая безопасность / М.В. Мясникович // Сб. науч. тр. — Минск: Белорус. наука, 2009.
5. Мясникович, М.В. Управление системой обеспечения экономической безопасности / М.В. Мясникович, С.С. Полоник, В.В. Пузиков. — Минск: Право и экономика, 2006.
6. Глазьев, С.Ю. Мировой экономический кризис как процесс смены технологических укладов / С.Ю. Глазьев // Вопр. экономики. — 2009. — □ 3.

**Л.П. ЗЕНЬКОВА**

### ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЦИКЛООБРАЗОВАНИЯ: ВАРИАНТ ПРОГНОЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФИЛЬТРА КАЛМАНА

Природа циклических колебаний макродинамики до настоящего времени спорна. Значительная часть теорий объясняет циклы инвестиционными, инновационными и технологическими факторами (Д. Мур, П. Самуэльсон, Р. Айснер, Д. Джоргенсен, П. Кларк, Дж. Вейч, Й. Шумпетер, Р. Дж. Гордон, М. Ахтар, М. Курц, В. Андерсон, Ф. Драймс, Дж. Линтнер и др.), другая — внешними шоками (Дж. Мид, Я. Тинберген, Р. Фриш, А. Г. Франк, Ф. Кидленд, Э. Прескотт, Дж. Лонг, Р. Кинг, Ч. Плоссер), психологическими факторами (Р. Мут, Р. Лукас, М. Райну, С. Шерер, Дж. Стиглиц, Дж. Акерлоф, М. Спенс, Дж. Катона), монетарными факторами (М. Фридмен, А. Шварц, Й. Дельбеке, П. Корпинен, Р. Батра) [1]. Мы придерживаемся плюралистической концепции происхождения циклов. В целях прогнозирования циклов трансформационной экономики изучены и обобщены теории циклов, применяемые экономистами экономико-математические методы. Отечественные исследователи используют разнообразные методы: линейные фильтры, в том числе фильтр Калмана [1; 2], линейную авторегрессию [3; 4]. Зарубежные экономисты чаще всего используют модификации модели Бокса-Дженкинса [5; 6]. Признаны и применяются в России и за рубежом ряды Фурье [6–9].

---

*Лариса Петровна ЗЕНЬКОВА, кандидат экономических наук, доцент, докторант Белорусского государственного экономического университета.*

Цель нашего исследования — апробация методологического подхода к прогнозированию краткосрочных циклических колебаний ВВП, основанного на плюрализме факторов циклообразования, особой роли формальных и неформальных институтов в создании регулярно повторяющихся циклических «всплесков» макродинамики.

**Теоретическое обоснование применения фильтра Калмана к прогнозированию циклов на основе институциональных факторов.** Формирование экономического цикла является сложным и слабо предсказуемым на сегодняшний день явлением. Следует различать понятия «экономический цикл» и «цикл», «циклические колебания». В понятие «циклическость» вкладывается выделение совокупности регулярно повторяющихся изменений. Цикл (от греч. *kuklos* — круг) — это «совокупность процессов, работ, операций, образующих законченную круговую последовательность» [10, 547]. Это понятие используется во многих отраслях знаний, начиная от астрономии и заканчивая биологией. Под циклическостью в экономике принято понимать повторяемость динамики и совокупности экономических условий с определенной регулярностью и выраженными фазами конъюнктурных изменений, образующих замкнутый, круговой процесс.

Циклическое колебание, в отличие от понятия «волна», обладает регулярностью, повторяемостью, а волна может быть случайным и неповторяемым в макроэкономической динамике явлением. Но когда мы говорим о циклических колебаниях, то имеем в виду регулярно повторяющиеся волны в динамике определенного показателя. Циклические колебания еще не есть экономический цикл. Последний характеризуется соответствующими четкими фазами спада и подъема в экономике в целом, наблюдаемыми как минимум в течение нескольких месяцев, в то время как циклические колебания могут наблюдаться в качестве сверхкоротких или сезонных повторяющихся волн макродинамики. Однако между ними есть прямая связь: циклические колебания при взаимном наложении, синхронизации и взаимодействии могут вызвать экономический спад.

Сезонные колебания также носят характер циклических: в них четко выражены регулярность и повторяемость. Их изучение имеет важное значение. Краткосрочные сезонные циклические колебания, во-первых, накладываясь на основную макродинамику, могут усиливать или, наоборот, сглаживать амплитуды экономических циклов. Во-вторых, возможна ситуация наложения различных волн периодичностью более года друг на друга со сдвигом во времени, когда между поворотными точками образуется интервал всего в 2—3 месяца, поверхностно воспринимаемый как сезонное колебание, так что маскируется момент перелома в макродинамике. В-третьих, часть так называемых сезонных волн обусловлена не сезонностью, а институциональными причинами. Сезонность — объективный природный фактор, который можно частично смягчить совершенствованием технологий. Колебание, вызванное поведением людей под действием неформальных и формальных институтов, является институциональным, его возможно устранить или сместить во времени.

Придерживаясь плюралистической концепции циклообразования, мы считаем один из факторов ведущим, формирующим так называемую базовую модель цикла. Именно он выступает в качестве пускового механизма экономического цикла. Эндогенность его природы дает возможность экономической системе периодически самовоспроизводить фазы конъюнктуры. Остальные факторы могут выступать источником дополнительных циклических колебаний, накладывающихся на базовую модель цикла, деформирующих течение отдельных фаз, усиливающих амплитуду очередной фазы либо, наоборот, смазывающих циклическую картину.

Эндогенным механизмом циклообразования является, на наш взгляд, действие закона возвышения потребностей, периодически вызывающее волну роста инвестиционной активности, а затем, как следствие, рост объема ВВП. До-

полнительными факторами циклообразования могут выступать колебания степени открытости экономики, валютных курсов, объема государственных расходов, реальной денежной массы и др. Воздействие их на базовую модель цикла неоднозначно: по мере продвижения системы по пути трансформации усиливается влияние факторов эндогенной природы, так как в системе крепнут связи между ее элементами, способность передавать эндогенный импульс от одной подсистемы к другой, а экзогенных факторов ослабевает, поскольку в системе вырабатывается компенсаторный защитный механизм против внешних воздействий, устойчивость ее повышается.

В трансформационной экономике значительную роль играют институциональные факторы циклообразования, поскольку институциональные реформы определяют инвестиционную активность, психологические настроения населения, темпы финансовой стабилизации, приватизационные процессы, функциональную открытость экономики.

Из вышеизложенных теоретических положений вытекает следующая методика построения прогнозов краткосрочных циклических колебаний ВВП:

1) статистический и эконометрический анализ факторов циклических колебаний на предмет наиболее интенсивного отражения протекающих изменений в институциональной среде и максимального влияния на краткосрочные колебания ВВП;

2) выделение в динамике основных институциональных факторов циклообразования накладывающихся друг на друга наиболее значимых амплитуд циклических колебаний, прогнозирование их на краткосрочную перспективу нелинейными экономико-математическими методами;

3) корректировка динамики последних на соответствующие эмпирические коэффициенты усиления (ослабления) циклических колебаний в зависимости от эндогенной (экзогенной) природы каждого фактора;

4) прогнозирование краткосрочной динамики реального ВВП на основе нелинейной многофакторной модели циклообразования, учитывающей институциональные изменения в экономике.

Учет в прогнозной модели институциональных факторов позволит, по нашему мнению, предсказать переломный момент в макродинамике, когда сложившаяся институциональная среда начинает тормозить темпы экономического роста, а взаимодействие институциональных факторов по типу «причина — следствие» может вызвать наступление фазы экономического спада.

С целью исследования проблем, касающихся практической реализации институциональной модели циклов Беларуси, нами изучены современные методы прогнозирования, возможности применения соответствующих пакетов прикладных программ (ППП) Ewiev 6, ARIMA 6, Demetra, NCSS&PASS, Caterpillar SSA и др. Выбирались те из них, которые отражали авторскую методологию, опирающуюся:

- на плюралистический подход к факторам циклообразования, так что макродинамика представлена результатом от наложения и взаимодействия циклических волн различной амплитуды и периодичности;

- наибольшее влияние на динамику ВВП в период трансформации факторов институциональной природы, а также факторов, испытывающих влияние интенсивных институциональных преобразований;

- наличие определенного временного лага между изменением фактора и реакцией ВВП;

- пролонгированное во времени влияние очередного фактора-признака на объем ВВП, так что имеет смысл говорить о долгосрочном мультипликативном эффекте;

- интенсивные изменения экономической системы. С нарастанием трансформационных преобразований все большую роль в циклообразовании играют внутренние факторы, определяющие тесноту взаимосвязей между элементами экономической системы.

Математическим инструментом прогнозирования циклов при таком методологическом подходе могут выступать как модели многоканальной авторегрессии класса ARIMA, так и модели вектора авторегрессии (модели VAR). Например, расчеты монетаристов К. Симса, Р. Литтермана, Л. Вайса, основанные на модели авторегрессии, показали, что при учете периода (лага) запаздывания «монетарные шоки» в динамике денежного агрегата M1 весьма незначительно влияли на послевоенные конъюнктурные колебания [11–13]. Это же подтвердили в своих расчетах экономисты М. Эйхенбаум и К. Синглтон [14].

Представляется также обоснованным применение фильтра Калмана для отражения распределенного во времени эффекта воздействия разных институциональных факторов на результирующую макродинамику. Построение пространственной модели для применения фильтра Калмана исходит из того, что динамику каждого экономического показателя можно представить в виде последовательности статистических данных, привязанных к определенным временным интервалам — временным рядам типа  $y_1, y_2, \dots, y_n$ . Для обработки таких экономических процессов или их части подходят винеровские фильтры. В настоящее время широкое распространение получили адаптивные фильтры, в которых поступающая новая экономическая информация используется для непрерывной корректировки ранее сделанной оценки ряда.

Для оценки сложных нелинейных взаимосвязей в системе используют многомерные фильтры. Особенный интерес представляют адаптивные фильтры рекурсивного типа, известные как фильтр Калмана. Калмановская фильтрация как метод оптимальной обработки экономических данных, включающих, в том числе, и случайные «выбросы», стохастические колебания в виде так называемого шума, позволяет решать множество задач для временных рядов: фильтрация, сглаживание, интерполяция, экстраполяция [15].

Одной из таких задач, имеющих большое практическое значение, является задача оценки векторов состояния и параметров систем. Предположим, необходимо оценить значение векторного параметра  $X$ , недоступного непосредственному измерению. Вместо этого измеряется другой параметр  $Z$ , зависящий от  $X$ . Задача оценивания состоит в ответе на вопрос: что можно сказать о  $X$ , зная  $Z$ ? Пусть вектор наблюдения  $Z$  связан с вектором оценки параметров  $X$  линейной моделью, и в наблюдении присутствует помеха  $V$ , некоррелированная с оцениваемым параметром:

$$Z = HX + V, \quad (1)$$

где  $H$  — матрица преобразования, описывающая связь наблюдаемых величин с оцениваемыми параметрами;  $X$  — вектор оценки параметров модели;  $V$  — помеха (шум).

Оценка  $X$ , минимизирующая квадрат ошибки по методу наименьших квадратов, записывается следующим образом:

$$X = (H^T R_V^{-1} H)^{-1} H^T R_V^{-1} Z, \quad (2)$$

где  $R_V$  — матрица.

Если  $V$  — некоррелированная помеха (шум), то  $R_V$  — единичная матрица, и уравнение (2) превращается в упрощенное выражение:

$$X = (H^T H)^{-1} H^T Z. \quad (3)$$

В нашем случае фильтр Калмана применяется также для спецификации экономико-математической модели, описывающей динамику временного ряда. При этом исходный вектор  $Z(t)$  определяется по формуле уравнения (1), но с учетом фактора времени:

$$Z(t) = H(t)X(t) + V(t), \quad (4)$$

где  $Z(t)$  — вектор статистических наблюдений (временной ряд, включающий входные для обработки данные);  $H(t)$  — линейный оператор преобразования вектора параметров  $X(t)$  в вектор статистических наблюдений  $Z(t)$ ;  $X(t)$  — вектор оценки параметров экономико-математической модели, выделяемой в итоге преобразований.

**Результаты применения фильтра Калмана для прогноза макродинамики на основе институциональной модели цикла.** Для решения задачи циклического прогнозирования макродинамики Республики Беларусь возможно применить автоматизированную процедуру расчета фильтра Калмана, содержащуюся в модулях ППП МАТНЕМАТИСА 5, Ewievс 4.1, Matlab 7.

При построении временных рядов факторных признаков, влияющих на циклическую макродинамику, использовалась статистическая база более поздних периодов (2003–2008). Предварительные исследования поведения циклических колебаний на разных стадиях трансформации экономики Республики Беларусь подтвердили их быстро меняющийся характер [16].

На первых ступенях трансформации происходит ломка старого координационного механизма, влекущая разрыв старых хозяйственных связей, потерю традиционных рынков сбыта и источников сырья. Функции по демонтажу старого механизма принимает на себя государство. Отсюда механизм реакции экономики на изменение потребностей в значительной мере создается государственным администрированием: качеством разработанных нормативно-правовых документов реформ, масштабами государственного контроля за механизмом цен, успехами по финансовой стабилизации, налогово-бюджетной политикой, институциональной открытостью экономики и т.д. Новая система и ее взаимосвязи еще не сложилась, а старая — уже разрушена. Переходное состояние системы крайне неустойчиво по отношению к внешним факторам, поскольку в этот период ею либо не выработан новый специфический «защитный» механизм от подобных воздействий, либо старый компенсаторный механизм не срабатывает, и такую систему достаточно быстро можно вывести из состояния равновесия.

В случае, если трансформационная экономика (например, в Республике Беларусь) имеет еще и такую специфику, как высокая степень открытости, на первом этапе трансформации она испытывает сильные шоки со стороны внутренних и внешних факторов. По мере продвижения экономики по пути реформ крепнет связь между элементами системы, она приобретает завершенность, так что внутренние факторы циклов начинают играть доминирующую роль, а внешние факторы вызывают незначительные затухающие колебания.

В процессе предварительной работы отобраны наиболее значимые циклообразующие факторы институциональной природы, соединенные корреляционной связью с ВВП с учетом определенных интервалов запаздывания. В динамике каждого из отобранных факторов также наблюдались циклические колебания различной периодичности и амплитуды, поэтому в процессе спектрального, корреляционного анализов, тестирования на наличие коинтеграции, сопоставления переломных точек удалось выявить несколько интервалов запаздывания реакции ВВП на изменение фактора-признака [17, 61].

В процессе моделирования циклической динамики каждого из отобранных факторов использовались результаты спецификации математической функции многофакторной авторегрессии, полученные с помощью ППП Ewievс 4.1 (в скобках возле каждого признака первой цифрой в уравнении (5) указаны лаги запаздывания)

$$LS(H, W = NX \cdot H) Y \text{ PDL}(\text{LOG}(M2), 2, 1, 2) \text{ PDL}((\text{CPI}), 1, 1, 2) \text{ PDL}(\text{LOG}(NX), 2, 2, 1)$$

$$\text{PDL}(\text{LOG}(TPR), 2, 3, 1) \text{ PDL}((I), 1, 2, 2) \text{ PDL}((CU), 3, 1, 1) \text{ PDL}(\text{LOG}(G), 8, 2, 1) \quad (5)$$

$$\text{PDL}((\text{LOG}(H)), 12, 2, 1)$$

Процесс расчета прогноза с помощью пространственной модели состояний заключался в следующем. Помесячные данные факторов-признаков за ряд лет преобразовывались в систему уравнений «модели колебаний» (Disturbance Model) с учетом интервалов запаздывания, затем определялась условная ошибка системы, рассчитывался фильтр Калмана, определялось время прогноза и ошибки прогноза. Для выполнения математических задач по реализации предлагаемого авторского методологического подхода к прогнозированию циклов использовался ППП Matlab 7 (текст программы написан А.Ю. Хатько).

В блоке программы, определяющей «модель колебаний» с учетом лагов запаздывания, подбирались различные интервалы, затем осуществлялся ретропрогноз. Наиболее точные результаты достигнуты на базе статистических данных более позднего периода трансформации экономической системы (2003–2008). При этом циклические колебания прогнозных значений факторов-признаков системы за 2009–2011 гг. корректировались в сторону усиления (затухания) согласно их теоретическому поведению по мере трансформации системы в рыночную экономику и их эндогенности (экзогенности) по сложившейся трендовой динамике за последние 2 года.

Достаточно точными оказались результаты трех вариантов ретропрогноза (рис. 1). Наиболее точно отражал фактические данные вариант 1. Однако здесь выявился недостаток метода прогнозирования на основе фильтра Калмана — наличие резких выбросов на первых стадиях спецификации модели (2003–2004), пока не будет подобран оптимальный вариант пространственной модели состояний.

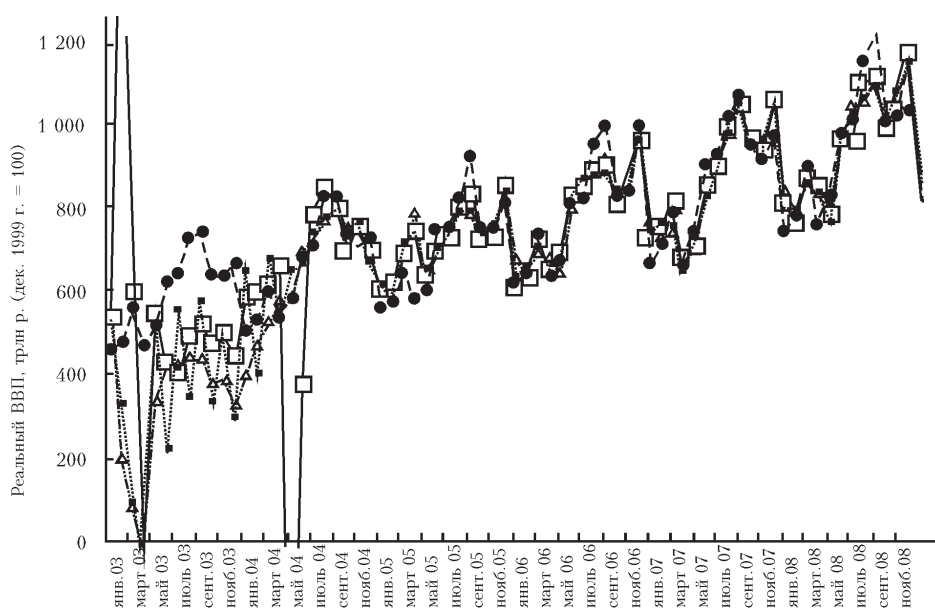


Рис. 1. Фактическая динамика реального ВВП ( $Y_{\text{fakt}}$ ) и ретропрогноз с помощью фильтра Калмана при наличии различных матриц лагов запаздывания реакции на факторные циклообразующие признаки:  $\blacktriangle$  — вариант 1 ретропрогноза фильтром Калмана;  $\blacksquare$  — вариант 2 ретропрогноза фильтром Калмана;  $\blacklozenge$  — вариант 3 ретропрогноза фильтром Калмана;  $\bullet$  —  $Y_{\text{fakt}}$

*Примечание.* Рассчитано по [18–26].

Все варианты показывали, что даже если не последует внешнего шока со стороны международной конъюнктуры, начиная с 2009 г. в трансформационной экономике Республики Беларусь будет формироваться фаза экономического спада, причины которого заключаются в инертности институциональных преобразований, тормозящих положительную тенденцию макродинамики, во взаимосвязи резких институциональных «всплесков» в динамике отобранных факторов-признаков циклообразования, что дестабилизирует, в конечном итоге,

всю систему в целом. Согласно расчетам, объем ВВП 2009 г. должен будет свернуться по сравнению с 2008 г. на 11, 9 и 8 % в трех вариантах прогноза, а в 2010 г. — на 7, 11 и 8 % по сравнению с 2009 г., если, конечно, не предпринять соответствующие антициклические меры (рис. 2).

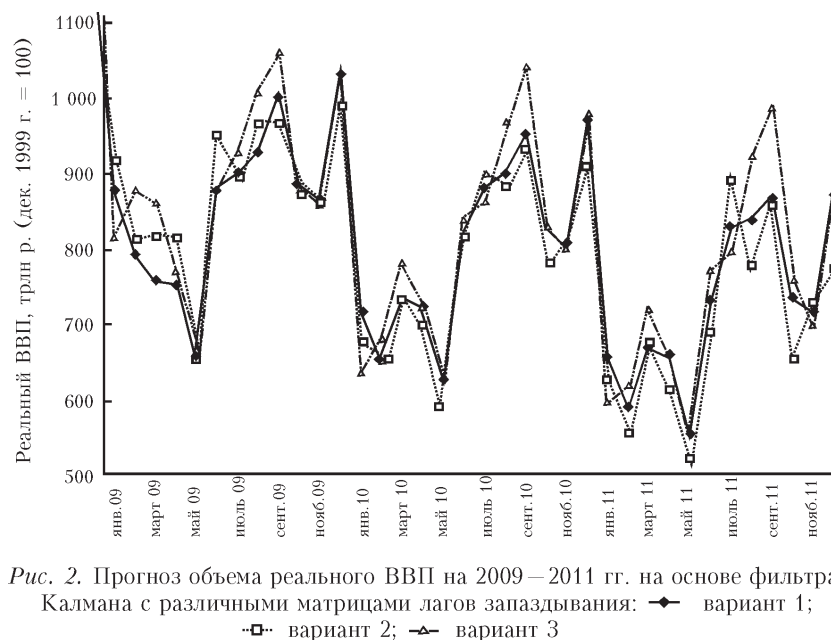


Рис. 2. Прогноз объема реального ВВП на 2009–2011 гг. на основе фильтра Калмана с различными матрицами лагов запаздывания: —◆— вариант 1; - - - □ - - - вариант 2; ···· ▲ ···· вариант 3

Для дополнительной проверки эффективности реализации методологического подхода к прогнозированию краткосрочного циклообразования на основе фильтра Калмана нами была предпринята попытка аналогичных расчетов, но с применением других эконометрических методов: полиномиальной авторегрессии (PDL) [17], векторной авторегрессии (VAR) на базе ППП Ewievс 4.1 [27].

При их осуществлении мы не использовали корректировку амплитуд соответствующих эндогенных и экзогенных факторов-признаков в сторону усиления или затухания по мере прохождения трансформационных преобразований, так как использовали готовые иностранные ППП. Но результаты прогнозов также подтвердили, что применение в моделировании циклических колебаний факторов институциональной природы дает, начиная с 2009 г., резкое отклонение вниз макродинамики по сравнению с результатами прогнозирования на основе генерации собственных циклических колебаний ВВП. Описанный эффект еще раз подтверждает инертность институциональной среды в трансформационной экономике Республики Беларусь и возможность ее негативного влияния на макродинамику в случае недостаточно интенсивных институциональных преобразований.

Результаты показали, что наряду с PDL и VAR фильтр Калмана может выступать формой реализации нашего методологического подхода к циклообразованию и эффективным эконометрическим инструментом прогнозирования кратко- и среднесрочных циклов макродинамики в Республике Беларусь. Расчеты, основанные на фильтрации Калмана, практически повторяют циклическую динамику, спрогнозированную методами PDL и VAR.

Кроме того, применение корректировки циклических колебаний разных факторов-признаков, согласно теоретической концепции их поведения (усиления или затухания) по мере продвижения системы по пути трансформационных преобразований, дает уточненную картину ретропрогноза и прогноза на ближайшие 2 года.

Апробация методологического подхода к циклообразованию и его прогнозированию в трансформационной экономике Республики Беларусь подтверждает также тезис об инертности формальных и неформальных институтов по отноше-

нию к экономической системе, их отрицательном влиянии на темпы экономического роста, необходимости интенсивных институциональных преобразований.

### Литература и электронные публикации в Интернете

1. *Зенькова, Л.П.* Циклы: теоретическое наследие и реалии трансформационной экономики Беларуси / Л.П. Зенькова. — М.: Интеграция, 2006.
2. *Миرونчик, Н.* Монетарный анализ равновесия и циклов: применение фильтра Калмана // Банк. вестн. / Н. Мирончик. — 2006. — □ 26. — С. 32–37.
3. *Новиков, М.М.* Макроэкономические закономерности циклообразования, стабилизации и равновесного развития рыночных процессов (методология статистического моделирования и анализа): дис. ... д-ра экон. наук: 09.00.12 / М.М. Новиков. — Минск, 2002. — 356 л.
4. *Бондаренко, Н.Н.* Циклические колебания в экономике: методология исследования / Н.Н. Бондаренко. — Минск: Мисанта, 2008.
5. *Vox, G.E.P.* Time Series Analysis: Forecasting and Control / G.E.P. Vox, G.M. Jenkins. — San Francisco: Holden-Day, 1976.
6. *Никишин, Е.С.* Применение метода Бокса-Дженкинса для анализа и прогнозирования фаз российского длинного цикла / Е.С. Никишин // Экономика, экология и о-во России на пороге XXI ст.: тр. междунар. науч.-практ. конф. — СПб.: Нестор, 1999.
7. *Бобин, Е.С.* Государственное регулирование цикличности экономических процессов в транзитивной экономике: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01 / Е.С. Бобин. — Челябинск, 2005. — 26 с.
8. *Окороков, В.Р.* Некоторые долгосрочные прогнозы экономического развития России / В.Р. Окороков [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ss.xsp.ru/st/021/index>. — Дата доступа: 25.01. 2006.
9. *Грибова, Е.Н.* Среднесрочное прогнозирование экономической динамики региона при помощи линейно-гармонических трендов / Е.Н. Грибова // Информ. экономика и управление динамикой сложных систем: сб. науч. тр. / под ред. Е. Ю. Иванова, Р. М. Нижегородцева. — М. — Барнаул: Бизнес-Юнитек, 2004. — С. 258–283.
10. *Райзберг, Б.А.* Экономическая энциклопедия для детей и взрослых / Б.А. Райзберг. — М.: Нефтехиминвест, 1995.
11. *Sims, C.* Macroeconomica and reality / C. Sims // *Econometrica*. — 1980. — Vol. 48. — □ 1. — P. 1–48.
12. *Sims, C.* Comparison of interwar and business cycles monetarism reconsidered / C. Sims // *Amer. econ. rev.* — 1980. — Vol. 70. — □ 2. — P. 250–257;
13. *Litterman, R.* Money, real interest and output: A reinterpretation of postwar US data / R. Litterman, L. Weiss // *Econometrica*. — 1985. — Vol. 53. — □ 1. — P. 129–156.
14. *Eichenbaum, M.* Do equilibrium real business cycle theories explain postwar US business cycles / M. Eichenbaum, K. Singleton // *Macroeconomics annual/Nat. bureau of econ. research*; Ed. by S. Fischer. — Cambridge Mass: MIT press, 1986. — P. 91–135.
15. *Батищев, В.И.* Принципы построения стабильных регуляризованных фильтров Калмана / В.И. Батищев // Вестн. Сам. гос. техн. ун-та. Сер. физико-мат. науки. — 2000. — □ 9. — С. 1–6.
16. *Зенькова, Л.П.* Модель циклообразования в трансформационной экономике: теория и математическое обоснование / Л.П. Зенькова // Вестн. экон. интеграции. — 2006. — □ 1. — С. 70–78.
17. *Зенькова, Л.П.* Институциональная модель циклообразования: прогноз на основе полиномиальной авторегрессии / Л.П. Зенькова // Экономика и управление. — 2008. — □ 3.
18. Выполнение плана по основным показателям капитального строительства по Республике Беларусь за январь—декабрь 1992 г. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 1992.
19. Выполнение плана по основным показателям капитального строительства за счет всех источников финансирования (без средств индивидуальных застройщиков) за январь—декабрь 1994 г. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 1994.
20. Основные показатели капитального строительства (предприятия и организации всех форм собственности). — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 1995–2000.
21. Основные показатели инвестиционной деятельности за январь—декабрь 2005 г. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 2005–2006.
22. Основные показатели инвестиционной и строительной деятельности в Республике Беларусь: стат. бюл. Январь—декабрь. — Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2008–2009.
23. Инвестиции в основной капитал и строительство объектов в Республике Беларусь за 2006 г. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 2007. — С. 16, 49, 76.
24. Основные показатели инвестиционной деятельности за январь—декабрь 2007 г. — Минск: М-во статистики и анализа Респ. Беларусь, 2007.
25. Национальный интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Исследоват. центр Ин-та приватизации и менеджмента Респ. Беларусь. — Минск, 2007. — Режим доступа: <http://ipm.by>. — Дата доступа: 24.11. 2007.
26. Национальный интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / М-во финансов Респ. Беларусь. — Минск, 2008. — Режим доступа: <http://www.minfin.gov.by>. — Дата доступа: 11.03. 2009.
27. *Зенькова, Л.П.* Институциональная модель циклообразования: прогноз на основе VAR-модели / Л.П. Зенькова // Труд. Профсоюзы. Общество. — 2008. — □ 4. — С. 7–12.