

ФИНАНСЫ

О.С. ВИНОГРАДОВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита
экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова

Ф.С. КАРТАЕВ

доктор экономических наук, заведующий кафедрой
микро- и макроэкономического анализа экономического факультета МГУ
имени М.В. Ломоносова

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРОЦИКЛИЧНОСТИ МЕТОДОМ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

В статье представлен метод выявления процикличности в динамике макроэкономических показателей. Предложенный метод апробирован на данных российской экономики за 1996–2020 гг. Полученные результаты могут быть использованы для тонкой настройки мер стабилизационной денежно-кредитной политики в рамках имплементации режима инфляционного таргетирования, поскольку регулирование с учетом цикличности экономики позволяет снизить резонансный эффект динамических изменений ключевых детерминант базового цикла, так как предполагает идентификацию момента разворота циклической компоненты макроэкономических показателей, что в свою очередь является сигналом смены направления денежно-кредитной политики.

Ключевые слова: процикличность, денежно-кредитная политика, макроэкономические показатели, спектральный анализ, циклическая компонента.

УДК: 336.027

EDN: HTHOSS

DOI: 10.52180/2073-6487_2023_4_65_88

Введение

Кризис 2008 г. выявил недостатки мер экономической политики, предполагающей применение стандартов регулирования без учета экономических циклов, что предопределяло попадание в так называемую «ловушку процикличности», возникновение которой обусловлено лагом в реализации стабилизационной политики, то есть стимулирующая политика оказывала действие на экономику во время экономического подъема, а эффект от сдерживающей политики продолжал проявляться во время экономического спада, что увеличивало амплитуду циклических колебаний. Обычно под этой «ловушкой» понимается ситуация, в которой политика, направленная на сглаживание циклических колебаний, наоборот усиливает их амплитуду из-за того, что воздействует на экономику с лагом. Глубина мирового финансово-экономического кризиса была связана, в том числе, с резонансным эффектом понижательной циклической динамики ключевых макроэкономических показателей, усиливавшимся под влиянием предшествующих спаду макропруденциальных мер государственной политики.

Внедрение антициклического регулирования определяет необходимость выявления и разделения индикаторов, демонстрирующих проциклическую, контрциклическую или ациклическую динамики, и аккуратного выбора целевых ориентиров макроэкономической политики, с учетом поведения целевых показателей относительно базового цикла реального ВВП. Целенаправленное воздействие регулятора в рамках реализации антициклических макроэкономических мер на индикаторы, выявляющие циклическую и контрциклическую динамики, позволит уменьшить амплитуду колебаний базового цикла.

Обзор литературы

В академической литературе все больше внимания стало уделяться проблеме определения способности государственной экономической политики сглаживать циклические колебания после внешних и внутренних шоков. В работе Б.С. Бернанке и др. [11] на основе анализа влияния нефтяных шоков на экономику США в период с 1970 по 1990-е гг. выявлено, что глубина экономического спада в большей степени определялась не волатильностью цен на финансовых рынках как таковой, а ответной реакцией регулятора на изменение этих цен, проявлявшейся в ужесточении монетарной политики, то есть, в проциклических мероприятиях. В работах А. Гонзалес и др., а также Дж. Беджарано и др. [14, с. 719–720; 10] отмечается, что благоприятная конъюнктура рынков может усиливаться стимулирующими мерами

центральных банков и в итоге привести к перегреву экономики, а, следовательно, нарастанию различного рода дисбалансов, способных развернуть динамику циклической компоненты реального ВВП от роста к спаду после даже незначительных шоков. Политика контрциклического макроэкономического регулирования основана на гибком применении инструментария, способного ограничивать как спад циклической компоненты реального ВВП, так и ее избыточный рост (см., например: [6, с. 42]), и потому требует тщательной идентификации фаз экономического цикла и характера динамики компонент-индикаторов, составляющих базовый цикл. Современные подходы к выявлению фаз цикла предполагают построение моделей динамического стохастического общего экономического равновесия (DSGE-модели) [13, с. 132–134; 17, с. 5–6]. Но амплитуда, частота возникновения и длительность циклов для каждого из макроэкономических показателей отличаются друг от друга, что обусловлено различиями в их скорости отклика на внешнее воздействие и абсорбции шоков в конкретный период времени.

В современной научной литературе достаточно активно обсуждается способность фискальных и монетарных властей сглаживать циклические колебания. Казалось бы, постановка вопроса достаточно давняя: правила фискального контрциклического регулирования установлены еще во времена Дж. М. Кейнса (автоматические стабилизаторы в долгосрочном периоде и манипулирование сальдо государственного бюджета в краткосрочном), а монетарного, – несколько позже в формате «денежного правила» М. Фридмена. Тем не менее, невзирая на понятные и устоявшиеся рекомендации, и фискальная, и монетарная политика регулярно оказываются проциклическими вместо контрциклических [19]. Подобный эффект иногда называют проциклическим смещением (procyclicality bias) фискальной политики. Авторы различных направлений сходятся в том, что проциклическость характерна преимущественно для развивающихся стран, особенно ресурсно-избыточных [9, с. 1028–1032; 18, с. 182–188]. Развитые же страны более склонны к контрциклической политике благодаря развитой системе автоматических стабилизаторов. Россия как раз является ресурсно-экспортированной развивающейся страной, поэтому для нее данная проблема является актуальной.

Монетарная политика тоже нередко обнаруживает проциклическое смещение. Свидетельства тому представлены, например, в работах П. Иреланда и др. [15]. Объяснения приводятся разные, в основном связанные с тем, что поддержка экономики денежными вливаниями в период кризисов носит социально направленный характер и вызвана конъюнктурными потребностями, а не потребностями в макроэкономической стабильности.

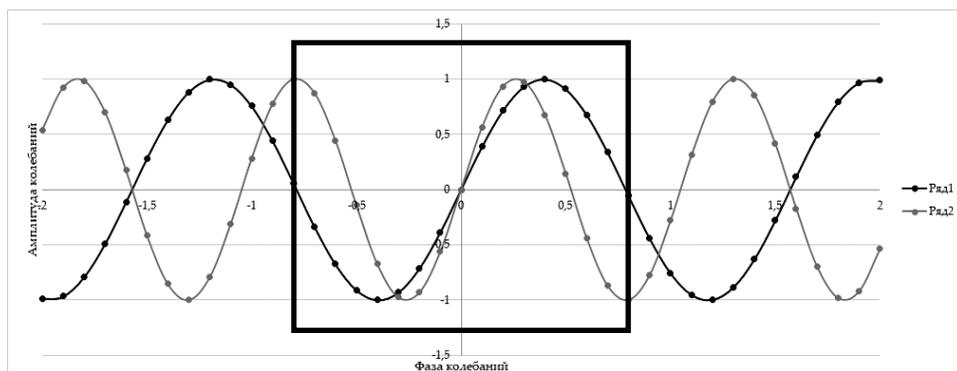
Для уяснения серьезности проблемы «ловушки процикличности» в российской экономике необходимо внимательно разобраться с тем, какие показатели, отражающие действие фискальных и монетарных властей, ведут себя контрциклически, а какие проциклически. Для исследования подобных связей иногда используют расчет парных коэффициентов корреляции между необработанными временными рядами соответствующих индикаторов и реальным ВВП. Однако, это не совсем корректный способ: как показано в работе Т. Дидье и соавторов [12] в кризисные периоды динамика реального ВВП нелинейно связана с динамикой душевого ВВП, следовательно, политика, которая кажется контрциклической в терминах реального ВВП, оказывается проциклической в терминах душевого ВВП. Это лишь один из примеров «ловушки процикличности», в которую попадают как фискальные, так и монетарные власти.

Учитывая изложенные выше аргументы и понимая сложность идентификации закономерностей в динамических процессах, в данной работе для выявления фаз экономического цикла авторы обратились к методу, широко применяемому в естественных науках для очистки от шумовых эффектов и выявления циклической компоненты показателей, – к методу спектрального анализа [3, с. 24–26]. Выбор обусловлен тем, что этот метод позволяет решить задачи данного исследования: во-первых, разделить макроэкономические показатели на циклические, контрциклические и ациклические, а, во-вторых, определить фазы экономических циклов для анализируемых индикаторов. Хотя этот метод был разработан физиками и широко применяется именно в естественных науках с целью анализа распределения энергии сигнала [2], он также нашел своё место в экономике. Метод спектрального анализа для выявления закономерностей в динамике российских макроэкономических показателей применялся в работах А.Н. Клепача, Г.О. Куранова [5], М.Ю. Андреева [1], А.В. Полбина и А.А. Скроботова [8].

Методика исследования и данные

Опираясь на достижения современных экономических исследователей в области выявления недетерминированных колебаний и проводя аналогию с физикой, авторы выдвигают следующую концепцию: цикл реального ВВП является сложносоставным, аккумулирующим циклы секторов экономики, поэтому наилучших результатов в рамках проведения контрциклического регулирования возможно достичь путем выявления колебаний циклических компонент составляющих базовый цикл и применения соответствующих их фазам цикла мер, которые позволят уменьшить амплитуду колебаний (см. рис. 1) [3].

Следует отметить, что в соответствии с теорией реальных деловых циклов [16] бизнес-циклы в значительной степени носят стохастический характер. Тем не менее, если в динамике ключевых макроэкономических показателей есть детерминированные составляющие, то спектральный анализ позволит выявить и исследовать их.



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Абстрактная модель циклических колебаний динамики макроэкономических показателей, составляющих базовый цикл.

Рис. 1 отражает абстрактную модель циклических колебаний динамики макроэкономических показателей (абстракция заключается в изображении циклических колебаний идеальной синусоидой), составляющих базовый цикл, причем на разных фазах циклов этих индикаторов выявляются как синфазность, так и противофазность динамики. Синфазность¹ динамики проявляется в усилении взаимного влияния показателей на базовый цикл, что на рис. 1 выделено рамкой. Синфазность динамики определяет однонаправленное изменение рассматриваемых показателей, что в экономической интерпретации в рамках предложенной авторами концепции сложносоставных колебаний базового цикла выявляет однонаправленное воздействие на динамику циклической компоненты реального ВВП, причем сила этого воздействия определяется весом каждой из компонент в совокупной динамике базового цикла. Противофазность динамики на рис. 1 идентифицируется с двух сторон от выделенной области, что определяет разнонаправленные колебаний динамики макроэкономических индикаторов. Противоположно направленное движение циклических компонент динамики макроэкономических показателей при наложении их друг на друга нивелирует их влияние на динамику базового цикла, что может влиять на сокращение амплитуды циклических колебаний сложносоставного

¹ Термин из физики, обозначающий совпадение фаз циклов сигналов.

цикла реального ВВП. Поэтому в рамках данного исследования был произведен анализ динамики основных макроэкономических показателей, отражающих состояние секторов экономики Российской Федерации с целью выявления фаз их колебаний и степени взаимного влияния.

В соответствии с авторской концепцией макроэкономические колебания показателей конъюнктуры отдельных экономических секторов накладываются друг на друга, образуя многокомпонентный базовый экономический цикл, отслеживаемый по статистике реального ВВП. Следовательно, целесообразно полагать, что макроэкономическое регулирование должно носить дифференцированный характер в зависимости не только от базового показателя цикла реального ВВП, но и от составляющих его колебания компонент, отражающих динамику макроэкономических показателей секторов экономики, которые могут демонстрировать разную динамику по отношению к базовому циклу реального ВВП [7].

В рамках данного исследования отобрано 18 макроэкономических показателей, характеризующих состояние различных секторов экономики [4]:

1. *Индикаторы валютного рынка*: реальный обменный курс рубля, трансграничный отток капитала.

2. *Индикаторы банковского сектора*: величина активов коммерческих банков, объем высоколиквидных активов кредитных учреждений, ликвидность банковского сектора, реальные процентные ставки по кредитам и депозитам в рублях, совокупный объем кредитов, предоставленным резидентам страны, и величина привлеченных средств юридических и физических лиц банками.

3. *Индикаторы бюджетного сектора*: дефицит/профицит федерального бюджета, объем золотовалютных резервов, величина государственного долга, денежная масса в широком определении.

4. *Индикаторы фондового рынка*: объем сделок на фондовом рынке, индекс фондового рынка, динамика цен на нефть.

5. *Индикаторы реального сектора*: индекс потребительских цен, индекс промышленного производства, объем инвестиций в основной капитал за исключением бюджетных средств.

Методология данного исследования предполагала последовательную реализацию следующих этапов:

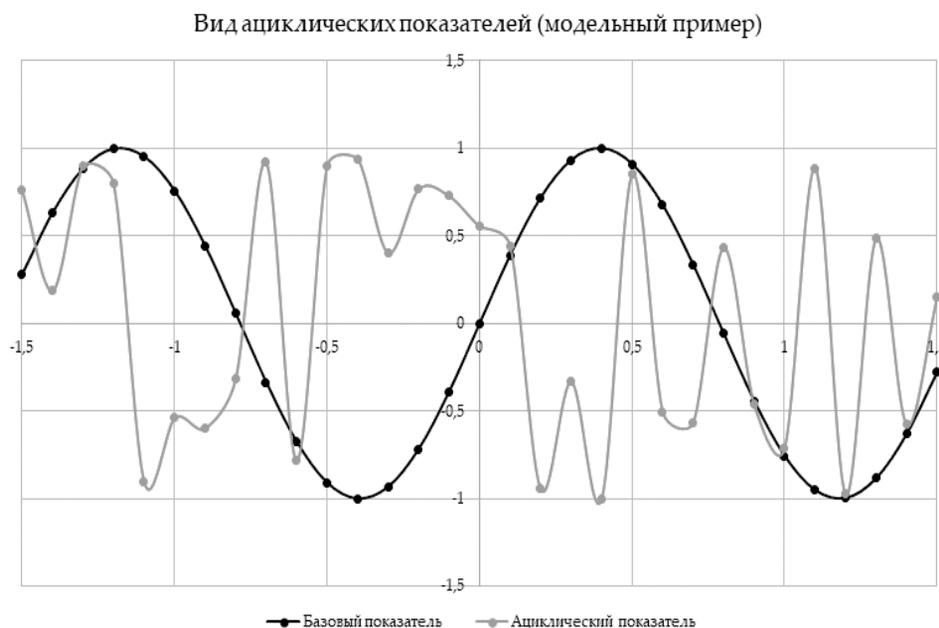
1. Устранение сезонных колебаний в динамике макроэкономических показателей процедурой X-12-ARIMA.

2. Удаление долгосрочного тренда методом фильтрации Калмана.

3. Спектральное преобразование очищенных от сезонности и тренда данных методом прямого преобразования Фурье, в результате которого произведено разделение макроэкономических показателей на ациклические и циклические.

4. Обратное преобразование Фурье для низкочастотной области спектров, соответствующей временному интервалу изменения макроэкономических показателей от одного года для показателей, выявляющих наличие циклических колебаний.

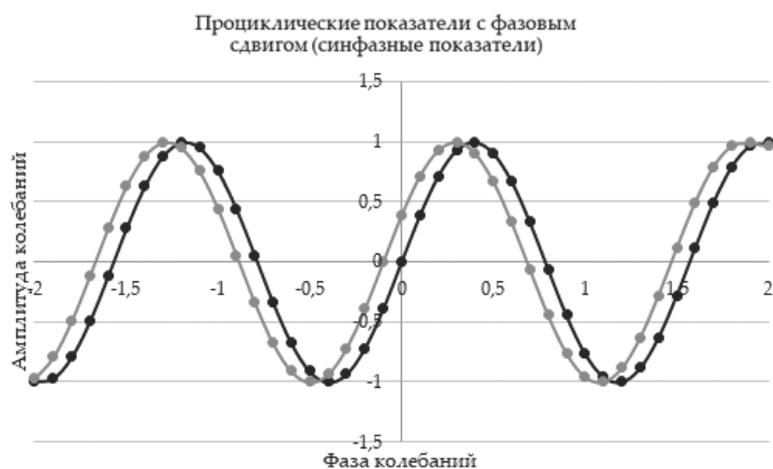
Обработка методом быстрого прямого преобразования Фурье временных рядов макроэкономических индикаторов позволяет перевести сигналы в частотный спектр, а, следовательно, выявить характеристики гармонических колебаний, их образующих. Полученные результаты демонстрируют мощность циклических колебаний макроэкономических показателей, возникающих на разных частотах, образуя в совокупности частотный спектр сигнала данных индикаторов. Разделение макроэкономических показателей на ациклические и циклические произведено на основании качественной оценки их спектров, полученных в результате прямого преобразования Фурье. Показатели, в спектральном представлении которых отсутствуют компоненты с преобладающей спектральной мощностью, можно идентифицировать как соответствующие квазишумовой динамике. Применение к индикаторам, не выявляющим циклических закономерностей в динамике, контрциклических мер нецелесообразно, что предопределило необходимость их исключения из дальнейшего рассмотрения в рамках данного исследования (см. рис. 2).



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Абстрактная модель ациклических колебаний динамики макроэкономического показателя и циклической компоненты базового цикла

Для индикаторов, обнаруживающих периодичности в динамике, характерно наличие основной частоты в спектре (базовая частота колебаний). Циклические колебания динамики макроэкономических показателей могут быть синфазными или противофазными, причем синфазность или противофазность может возникать в разные периоды времени, что определяется различной длительностью циклов макроэкономических показателей. Синфазность (рис. 3а) или противофазность (рис. 3б) динамики макроэкономических показателей по отношению к базовому циклу позволяет произвести их дифференциацию на контрциклические и проциклические индикаторы.



Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Абстрактная модель проциклических и контрциклических колебаний динамики макроэкономического показателя по отношению к базовому циклу

В результате последовательного применения вышеперечисленных методов обработки статистических данных получены временные представления изменений исследуемых макроэкономических показателей, очищенные от краткосрочных компонент колебаний, а также квазишумовой динамики. Временные развертки после обратного преобразования Фурье рядов циклических показателей выявляют динамику, соответствующую релаксационным колебаниям периодического и квазипериодического типа, наложение которых друг на друга в соответствии с предложенной авторами данного исследования концепцией образует основу колебаний базового экономического цикла [4]. Подобное представление динамики базового цикла позволяет идентифицировать в конкретный период времени стадии экономических циклов каждого отдельно взятого сектора экономики, а при наложении секторальных графиков колебаний определить либо их асинхронность по отношению друг к другу (они могут полностью или частично нивелировать негативные тенденции, погашая их в одном секторе за счет другого), либо их резонанс (они могут совокупно усиливать негативные тенденции, за счет наложения таких тенденций друг на друга в нескольких секторах).

Полученные результаты были уточнены с учетом фазового сдвига спектров рассматриваемых макроэкономических показателей, выявляющих циклические процессы, по отношению к базовому циклу реального ВВП, что определило вклад отдельных подсистем экономики в формировании циклической компоненты базового цикла, а также идентифицировало периоды их резонансного и асинхронного взаимодействия.

Так как индикаторы в разные периоды времени могут демонстрировать как синфазность циклов, так и их противофазность, то авторами рассчитан коэффициент корреляции (см. формулу (1)) на основе полученных в результате обратного преобразования Фурье динамик проростов значений показателей и реального ВВП для осуществления первичного разделения показателей на контрциклические и проциклические.

$$\rho(\text{Показатель}, \text{ВВП}) = \frac{\text{Cov}(\text{Показатель}, \text{ВВП})}{(\sigma_{\text{Показатель}} \times \sigma_{\text{ВВП}})}, \quad (1)$$

где: $\rho(\text{Показатель}, \text{ВВП})$ – коэффициент корреляции между анализируемым показателем и реальным ВВП; $\text{Cov}(\text{Показатель}, \text{ВВП})$ – ковариация между анализируемым показателем и реальным ВВП; $\sigma_{\text{Показатель}}$ – стандартное отклонение анализируемого показателя; $\sigma_{\text{ВВП}}$ – стандартное отклонение ВВП.

Первичное разделение показателей на проциклические и контрциклические определяется на основе коэффициента корреляции между анализируемым показателем и реальным ВВП по формуле (1), рассчитанного на основе обработанных временных рядов (т. е. после проведе-

ния очистки статистических данных от выбросов и шумов). Проциклическими показателями признаются те индикаторы, которые демонстрируют синфазность динамики с базовым циклом в большинстве дискретных случаев в рамках рассматриваемого временного интервала. Контрциклическими показателями будут считаться те индикаторы, которые демонстрируют противофазность динамики с базовым циклом в большинстве дискретных случаев в рамках рассматриваемого временного интервала. Безусловно, в разные периоды каждый из рассматриваемых в исследовании показателей может демонстрировать как синфазность, так и противофазность по отношению к базовому циклу реального ВВП, поэтому разделение предполагает выявление «склонности» динамических рядов быть в резонансе.

Стоит обратить внимание, что применяемые в академической литературе методики разделяют проциклические и контрциклические показатели на основании только синфазности движения динамик анализируемых макропоказателей, что, по мнению авторов, является не совсем верным. Важным при отнесении показателей к проциклическим и контрциклическим является направление оказываемого на динамику циклической компоненты реального ВВП воздействия, т. е. проциклический и контрциклический эффект влияния динамических изменений макроэкономических показателей.

Поэтому поясним применяемую в данном исследовании методику разделения индикаторов на проциклические и контрциклические в рамках выявления эффекта воздействия рассматриваемых показателей на базовый цикл. Дополнительно к первоначальному этапу разделения авторами также анализируется каузальная связь динамических изменений циклических компонент макроэкономических показателей с динамикой циклической компоненты реального ВВП. Если причинно-следственная связь выявляет проциклическое воздействие на базовый цикл, то этот факт определяет проциклический эффект. Например, в условиях спада, сопряженного понижательной динамикой реального ВВП, происходит рост уровня цен в экономике. Если интерпретировать полученные результаты на основе коэффициента корреляции, то с большой долей вероятности мы получим отрицательный коэффициент корреляции, что, в свою очередь, подтвердилось расчетными данными, а, следовательно, логично отнести этот показатель к контрциклическим. Но экономический смысл этого результата иной: рост уровня цен (показатель индекса потребительских цен – ИПЦ) идентифицирует относительно негативные тенденции в экономике, а значит контрциклический эффект достигается при однонаправленном изменении ИПЦ и ВВП, что выявляет обратную причинно-следственную связь. Поэтому отрицательный коэффициент корреляции между показателями ИПЦ и реального ВВП определяет

проциклическость этих индикаторов. В связи с этим методика, применяемая авторами, предполагает последовательный подход:

1. Определение взаимосвязи показателей с реальным ВВП.
2. Расчет коэффициента корреляции между индикаторами и реальным ВВП.
3. Анализ полученных результатов и классификация показателей на проциклические и контрциклические на основе эффекта воздействия.

Изначально на основе анализа существующей научной литературы авторами исследования были сформулированы гипотезы для проверки:

Гипотеза 1: Проциклическими индикаторами в России являются ИПЦ, ИПП, объем инвестиций в основной капитал, денежный агрегат M2X, индекс РТС.

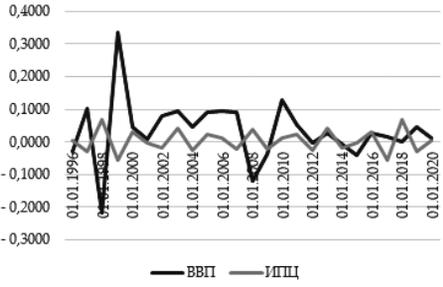
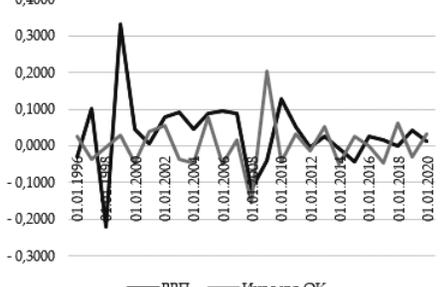
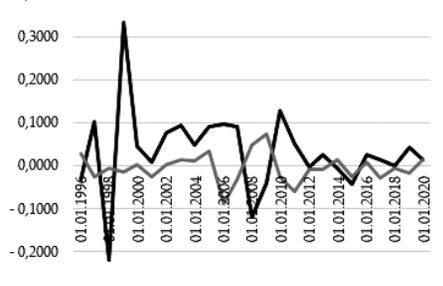
Гипотеза 2: К контрциклическим индикаторам в России относятся показатели профицита/дефицита госбюджета, объема валютных резервов, оттока капитала, соотношения высоколиквидных активов к совокупным активам банковского сектора и объема кредитования частного сектора.

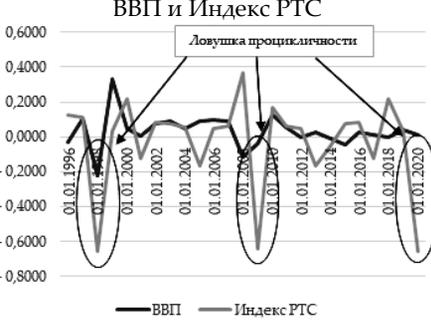
Гипотеза 3: Ациклическими индикаторами являются динамика цен на нефть, курс национальной валюты, показатель государственного долга и объем сделок на фондовом рынке.

Результаты моделирования

Первичное разделение анализируемых макроэкономических показателей произведено на основании их спектрального представления после прямого преобразования Фурье. Ациклическую динамику выявляют показатели объема государственного долга, изменения цен на нефть, объема сделок на фондовом рынке и реального обменного курса национальной валюты, что подтверждает первоначальную сформулированную гипотезу. В зависимости от вида спектра рассматриваемые индикаторы могут быть классифицированы как шумы разной этиологии. Динамические изменения анализируемых показателей не выявляют циклических закономерностей, поэтому применение к ним как контрциклических, так и проциклических мер малоэффективно.

Применение метода частотной обработки сигналов макроэкономических индикаторов позволило выявить проциклические показатели по эффекту их воздействия на циклическую компоненту реального ВВП, такие как индекс потребительских цен, объем инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств), профицит/дефицит государственного бюджета, индекс фондового рынка (индекс РТС), объем валютных резервов, величина высоколиквидных активов коммерческих банков и объемы кредитования частного сектора банками (см. рис. 4).

Представление циклической компоненты динамики макроэкономического показателя и реального ВВП после обратного преобразования Фурье	Взаимосвязь показателей с ВВП в рамках фаз циклов		Коэффициент корреляции и тип показателя (по эффекту влияния)
<p style="text-align: center;">ВВП и ИПЦ</p> 	ВВП	ИПЦ	$\rho(\text{ИПЦ, ВВП}) = -0,4041$ Проциклический
Спад			
снижение	рост		
Подъем			
рост	снижение		
Взаимосвязь обратная зависимость			
<p style="text-align: center;">ВВП и Инвестиции в основной капитал</p> 	ВВП		Инвестиции в ОК
Спад			
снижение	снижение		
Подъем			
рост	рост		
Взаимосвязь прямая зависимость			
<p style="text-align: center;">ВВП и Профицит/Дефицит</p> 	ВВП		Проф/Деф
Спад			
снижение	снижение		
Подъем			
рост	рост		
Взаимосвязь прямая зависимость			

Представление циклической компоненты динамически макроэкономического показателя и реального ВВП после обратного преобразования Фурье	Взаимосвязь показателей с ВВП в рамках фаз циклов		Коэффициент корреляции и тип показателя (по эффекту влияния)
<p>ВВП и Валютные резервы</p> 	ВВП	Вал. рез.	$\rho(\text{Вал. рез.}, \text{ВВП}) = 0,1720$ Проциклический
Спад		$\rho(\text{Вал. рез.}, \text{ВВП}) = 0,1720$ Проциклический	
снижение	снижение		
Подъем		$\rho(\text{Вал. рез.}, \text{ВВП}) = 0,1720$ Проциклический	
рост	рост		
Взаимосвязь		$\rho(\text{Вал. рез.}, \text{ВВП}) = 0,1720$ Проциклический	
прямая зависимость			
<p>ВВП и объемы кредитования частного сектора</p> 	ВВП	Кредиты	$\rho(\text{Кредиты}, \text{ВВП}) = 0,2438$ Проциклический
Спад		$\rho(\text{Кредиты}, \text{ВВП}) = 0,2438$ Проциклический	
снижение	снижение		
Подъем		$\rho(\text{Кредиты}, \text{ВВП}) = 0,2438$ Проциклический	
рост	рост		
Взаимосвязь		$\rho(\text{Кредиты}, \text{ВВП}) = 0,2438$ Проциклический	
прямая зависимость			
<p>ВВП и Индекс РТС</p> 	ВВП	Индекс РТС	$\rho(\text{Индекс РТС}, \text{ВВП}) = 0,4133$ Проциклический
Спад		$\rho(\text{Индекс РТС}, \text{ВВП}) = 0,4133$ Проциклический	
снижение	снижение		
Подъем		$\rho(\text{Индекс РТС}, \text{ВВП}) = 0,4133$ Проциклический	
рост	рост		
Взаимосвязь		$\rho(\text{Индекс РТС}, \text{ВВП}) = 0,4133$ Проциклический	
прямая зависимость			

Представление циклической компоненты динамики макроэкономического показателя и реального ВВП после обратного преобразования Фурье	Взаимосвязь показателей с ВВП в рамках фаз циклов		Коэффициент корреляции и тип показателя (по эффекту влияния)
<p>ВВП и Высоколиквидные активы банковского сектора</p>  <p>— ВВП — Высоколиквидные активы</p>	ВВП	Выс. акт.	$\rho(\text{Выс. акт.}, \text{ВВП}) = 0,3319$ Проциклический
	Спад		
	снижение	снижение	
	Подъем		
	рост	рост	
	Взаимосвязь		
прямая зависимость			

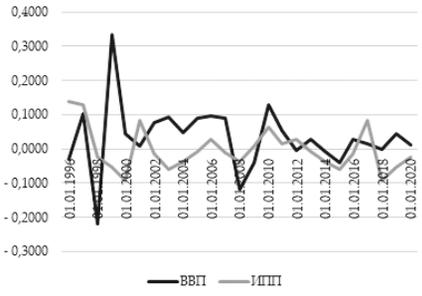
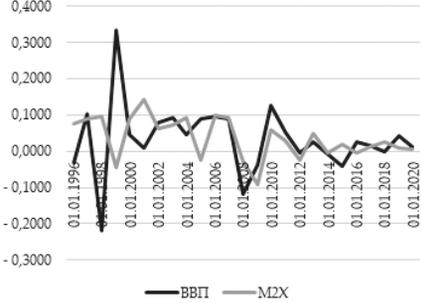
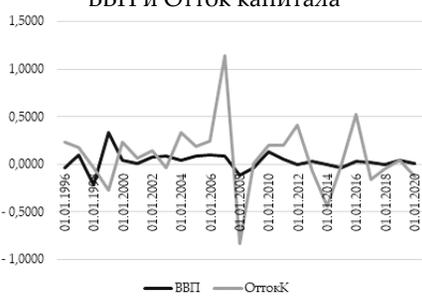
Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Циклическая компонента рядов макроэкономических показателей, выявляющих проциклическую динамику, и базового цикла реального ВВП

Отметим, что индикаторы, для которых коэффициент корреляции находится близко к пороговому нулевому значению, при проведении целевой макроэкономической политики могут демонстрировать контрциклический эффект по отношению к базовому циклу, так как их динамика демонстрирует сопоставимые по количеству с синфазными противофазные сигналы.

Анализируя динамические ряды макроэкономических показателей после обратного преобразования Фурье выявлены периоды реализации регулятором контрциклических мер, что отмечено на рис. 4. Также на последних графиках отмечены периоды, когда динамика макроэкономических показателей синфазна с динамикой базового цикла (так называемая «ловушка процикличности»).

К контрциклическим показателям по эффекту оказываемого влияния на динамику циклической компоненты базового цикла отнесены индекс промышленного производства (ИПП), показатель широкой денежной массы (M2X), прирост оттока капитала из России в виде трансграничных потоков капитала частного сектора (см. рис. 5).

Представление циклической компоненты динамики макроэкономического показателя и реального ВВП после обратного преобразования Фурье	Взаимосвязь показателей с ВВП в рамках фаз циклов		Коэффициент корреляции и тип показателя (по эффекту влияния)
<p style="text-align: center;">ВВП и ИПП</p>  <p style="text-align: center;">— ВВП — ИПП</p>	ВВП	ИПП	$\rho(\text{ИПП, ВВП}) = -0,0070$ Контрциклический
Спад			
снижение	снижение		
Подъем			
рост	рост		
Взаимосвязь прямая зависимость			
<p style="text-align: center;">ВВП и М2Х</p>  <p style="text-align: center;">— ВВП — М2Х</p>	ВВП	М2Х	$\rho(\text{М2Х, ВВП}) = -0,0244$ Контрциклический
Спад			
снижение	снижение		
Подъем			
рост	рост		
Взаимосвязь прямая зависимость			
<p style="text-align: center;">ВВП и Отток капитала</p>  <p style="text-align: center;">— ВВП — Отток К</p>	ВВП	Отток К	$\rho(\text{Отток К, ВВП}) = 0,2267$ Контрциклический
Спад			
снижение	рост		
Подъем			
рост	снижение		
Взаимосвязь обратная зависимость			

Источник: составлено авторами.

Рис. 5. Циклическая компонента ряда динамики контрциклических показателей и реального ВВП после обратного преобразования Фурье.

Интерпретация полученных результатов

В рамках исследования первоначальная гипотеза о процикличности индикаторов ИПЦ, ИПП, объем инвестиций в основной капитал, $M2X$, индексы $MMVB$ и PTC – частично подтверждена. Для показателей объема валютных резервов, соотношения высоколиквидных активов к совокупным активам банковского сектора и объема кредитования частного сектора контрциклическая динамика выявлена лишь на отдельных временных интервалах исследуемого периода, поэтому гипотеза частично опровергнута. Контрциклическая динамика обнаружена для индекса промышленного производства, показателей широкой денежной массы и оттока капитала из России в виде трансграничных потоков капитала частного сектора. Важно более внимательно учитывать это обстоятельство при согласовании экономической политики Банком России и Министерством финансов.

Применение знаний о характере проявления циклических закономерностей в динамике макроэкономических индикаторов по отношению к базовому циклу требует рассмотрения этих циклических процессов в рамках выделенного отдельного цикла, что связано со стохастической компонентой этих процессов. Авторы понимают, что в экономике, в отличие от естественных наук, не существует явных закономерностей динамического развития. Поэтому интерпретацию результатов проведенного исследования авторы реализовали на примере одного экономического цикла². Оценка будет произведена в рамках экономического цикла, который начался в соответствии пиковым значением прироста циклической компоненты реального ВВП после обратного преобразования Фурье в III квартале 2016 г., а завершился в IV квартале 2019 г. (см. рис. 6).

Как видно на рис. 6, длина базового цикла непостоянна, но в спектральном представлении идентифицируется пиковая частота, определяющая медианную продолжительность цикла реального ВВП РФ в 3,13 года (соответствующая спектральной частоте 8). Т. е. преобразуя динамический ряд реального ВВП из временной в частотную развертку можно определить неявные закономерности в движении циклической компоненты базового цикла.

В соответствии с предложенной авторами концепцией сложносоставных колебаний базового цикла, циклические изменения реаль-

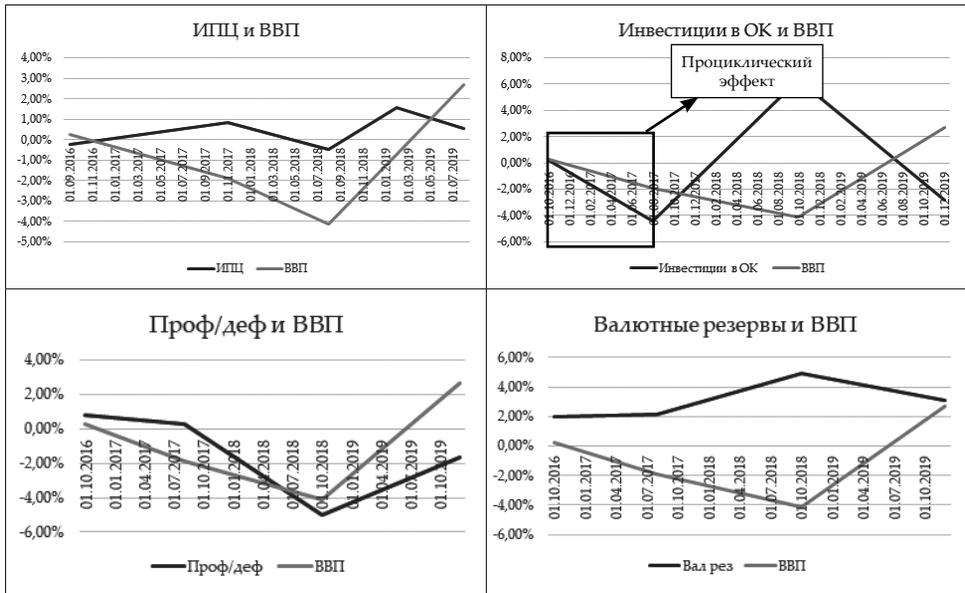
² Более подробно о выделении циклов в динамике реального ВВП РФ было написано в предшествующей работе автора, см. кандидатскую диссертацию Виноградовой О.С. Превентивные методы антикризисного управления финансовыми рисками коммерческих банков в Российской Федерации // дис.... канд. эк. наук: 5.2.4. (08.00.10), защищена 21.06.22. М., 2022.

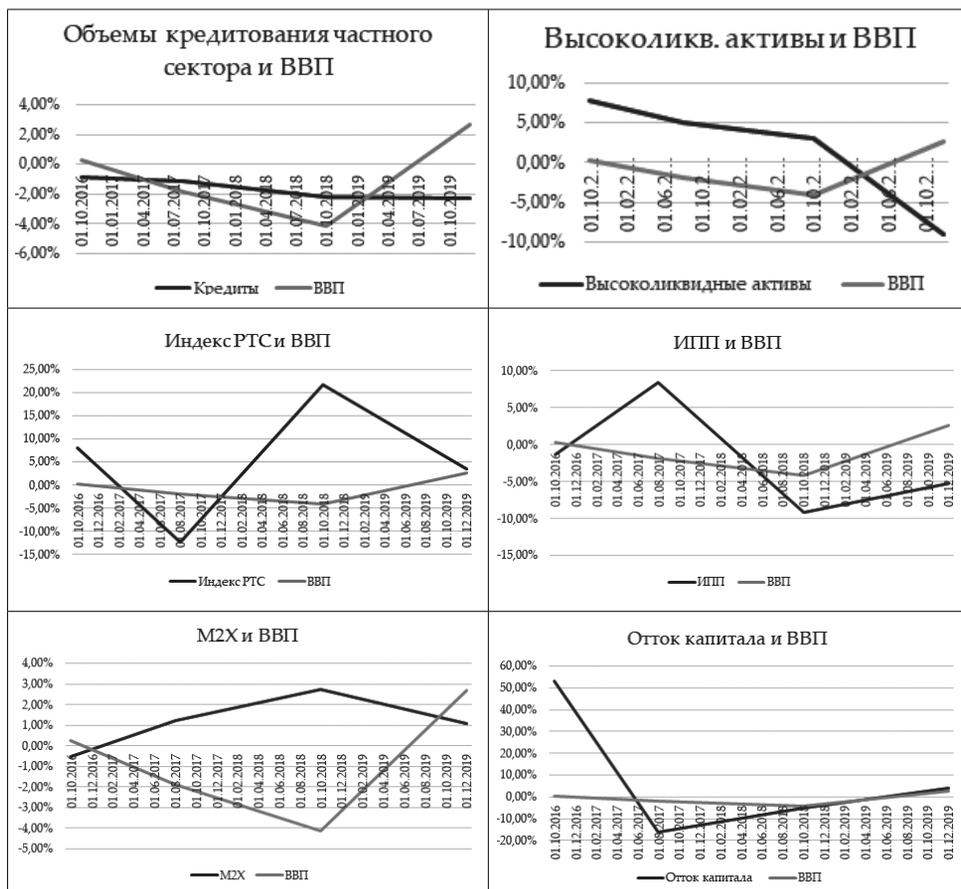


Источник: составлено авторами.

Рис. 6. Временная развертка циклической компоненты реального ВВП после обратного преобразования Фурье.

ного ВВП отражают циклические изменения компонент его составляющих, т.е. макроэкономических индикаторов. На примере отдельно выделенного цикла можно продемонстрировать влияние детерминант движения циклической компоненты реального ВВП, что идентифицируется проциклическим и контрциклическим эффектами, отражаемыми в динамике циклических компонент макроэкономических индикаторов, представленными во временной развертке на рис. 7.





Источник: составлено авторами.

Рис. 7. Временная развертка циклической компоненты реального ВВП и макроэкономических показателей-детерминант базового цикла после обратного преобразования Фурье в рамках отдельно выделенного цикла

Рассмотрим поэлементно детерминанты движения циклической компоненты реального ВВП. Рост уровня цен разгоняет спад циклической компоненты реального ВВП. Сопоставляя динамику базового цикла и циклической компоненты ИПЦ, видно, что рост уровня цен происходил на спаде начиная с III квартала 2016 г. и до конца 2017 г., далее наблюдается контрциклическая динамика до II квартала 2019 г., а потом снова проявляется проциклический эффект влияния ИПЦ.

Инвестиции в основной капитал в рамках рассматриваемого цикла демонстрируют в основном контрциклическое влияние на базовый цикл. Проциклический эффект наблюдается в течение только первого года. Инвестиции в основной капитал при первоначальном исследовании показали коэффициент корреляции ($\rho(\text{Инвестиции в ОК, ВВП}) = 0,0690$) близкий к 0. И динамика данного показателя в рамках рассма-

триваемого цикла подтверждает способность индикатора оказывать контрциклическое воздействие на базовый цикл.

В рамках рассматриваемого цикла наблюдается синфазность движений циклических компонент базового цикла и показателя Профицита/дефицита государственного бюджета, что отражает проциклическое влияние данного макроэкономического индикатора. Динамика циклической компоненты валютных резервов, наоборот, демонстрируют резонансное движение по отношению к циклу реального ВВП, что выявляет контрциклическое воздействие.

Во временной развертке видно, что показатель объемов кредитования частного сектора банками демонстрирует проциклическое поведение по отношению к базовому циклу. Стоит отметить, что спад циклической компоненты объемов кредитования длился дольше, чем спад цикла реального ВВП. Динамика высоколиквидных активов также демонстрирует проциклический эффект, причем темп снижения выше по сравнению с темпом снижения циклической компоненты базового цикла. По высоколиквидным активам циклический спад в рамках их внутренней компоненты цикла более продолжительный, что соотносится с выявленной ранее длительностью цикла в 6,25 лет (масштабированная частота 4)³.

Динамика циклической компоненты по индексу РТС в рамках рассматриваемого цикла показывала разнонаправленные эффекты влияния на базовый цикл: первый год наблюдается проциклический эффект, далее контрциклический эффект, а в конце цикла, идентифицируемого разворотом циклической компоненты реального ВВП, видно усиление проциклического эффекта влияния индекса РТС (что можно идентифицировать как попадание в ловушку проциклическости).

Индекс промышленного производства в рамках рассматриваемого цикла демонстрировал в основном контрциклическую динамику. Проциклический эффект наблюдался в течение года, начиная с III квартала 2017 г. Динамика циклической компоненты широкой денежной массы демонстрирует по отношению к базовому циклу явный контрциклический эффект. Отток капитала также оказывает контрциклическое воздействие на базовый цикл, так как имеет обратную взаимосвязь с ним. Например, снижение оттока капитала в условиях спада замедляет понижательную динамику циклической компоненты реального ВВП.

³ Более подробно о выделении циклов макроэкономических показателей было написано в предшествующей работе автора, см. кандидатскую диссертацию Виноградовой О.С. Превентивные методы антикризисного управления финансовыми рисками коммерческих банков в Российской Федерации // дис.... канд. эк. наук: 5.2.4. (08.00.10), защищена 21.06.22. М., 2022.

Идентификация направления движения компонент по отношению к базовому циклу важна для разработки макропруденциальных мер, которые могут быть направлены на создание противофазности (резонанса) в динамиках макроэкономических показателей, т.е., например, на удлинение цикла по одному или нескольким показателям, что создаст асинхронность колебаний динамики макроэкономических индикаторов. Синфазность макроэкономических показателей в экономической интерпретации выявляет однонаправленное их воздействие на динамику циклической компоненты реального ВВП, причем сила этого воздействия определяется весом каждой из компонент в совокупной динамике базового цикла. Противоположно направленное движение циклических компонент динамики макроэкономических показателей при наложении их друг на друга нивелирует их влияние на динамику базового цикла, что может влиять на сокращение амплитуды циклических колебаний сложносоставного цикла реального ВВП.

Заключение

Результаты исследования позволяют условно разделить индикаторы макроэкономической конъюнктуры на проциклические, контрциклические и ациклические по отношению к базовому циклу реального ВВП. Данное разделение важно, поскольку позволяет улучшить «тонкую настройку» макроэкономической политики и избежать так называемой «ловушки проциклическости» (procyclicality trap), когда регуляторные органы принимают проциклические решения, считая их контрциклическими, поскольку ориентируются на показатели с ациклической или даже контрциклической динамикой и упускают из виду значимые проциклические индикаторы.

Авторами выявлено, что индекс потребительских цен, объем инвестиций в основной капитал (за исключением бюджетных средств), профицит/дефицит государственного бюджета, индекс фондового рынка (индекс РТС) являются проциклическими индикаторами.

Для показателей объема валютных резервов, соотношение высоколиквидных активов к совокупным активам банковского сектора и объема кредитования частного сектора на отдельных временных интервалах исследуемого периода выявлена контрциклическая динамика, но в большинстве случаев они проявлялись как проциклические.

Контрциклический характер динамики обнаружен для индекса промышленного производства, показателей широкой денежной массы (M2X) и оттока капитала из России в виде трансграничных потоков капитала частного сектора. Ациклическая динамика характерна для показателей объема государственного долга, изменения цен на нефть, объема сделок на фондовом рынке и реального обменного курса рубля.

Синфазность динамики ключевых индикаторов состояния экономики нежелательна, так как усиливает их взаимное влияние как негативное, так и позитивное на циклическую компоненту цикла реального ВВП. Однонаправленное динамическое изменение макроэкономических показателей в рамках предложенной авторами концепции сложносоставных колебаний базового цикла выявляет однонаправленное воздействие на динамику циклической компоненты реального ВВП, что в свою очередь требует применения мер макропруденциальной политики. Идентифицируя фазы экономического цикла в компонентах, составляющих этот цикл, макропруденциальные меры могут быть направлены на создание противофазности, т. е., например, на удлинение цикла по одному или нескольким показателям, что создаст асинхронность колебаний динамики макроэкономических индикаторов. Резонанс в движении циклических компонент макроэкономических показателей оказывает положительное влияние на амплитуду циклических колебаний сложносоставного цикла реального ВВП.

В условиях спада 2023 г. и продолжающейся структурной перестройки российской экономики, полученные в исследовании результаты могут быть полезны Банку России для выбора адекватных мер стабилизационной денежно-кредитной политики в рамках имплементации режима инфляционного таргетирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев М.Ю. Опережающие сигнальные индикаторы кризиса российского финансового рынка и их связь с деловыми циклами // *Финансы и кредит*. 2016. № 25. С. 2–18.
2. Афонский А.А., Дьяконов В.П. Цифровые анализаторы спектра, сигналов и логики // М.: СОЛОН-Пресс. 2009.
3. Виноградова О.С., Круткина А.С., Пирпоинт К.А., Кокосинский Д.В. Выявление циклических закономерностей в динамике макроэкономических показателей Российской Федерации на основе спектрального анализа // *Вестник Московского университета*. Сер. 6 «Экономика». 2021. № 5. С. 3–28.
4. Виноградова О.С. Превентивные методы антикризисного управления финансовыми рисками коммерческих банков в Российской Федерации // дис... канд. эк. наук: 5.2.4. (08.00.10), защищена 21.06.22. М., 2022.
5. Клепач А.Н., Куранов Г.О. О циклических волнах в развитии экономики США и России // *Вопросы экономики*, 2013. № 11. С. 4–33.
6. Козловцева И., Пономаренко А., Синяков А., Татаринцев С. Контрциклическая политика и финансовая стабильность в малой открытой экономике страны-экспортера природных ресурсов // *Банк России*. Серия докладов об экономических исследованиях. 2019. № 42.
7. Круткина А.С., Виноградова О.С., Орлова Е.А., Ершова Е.Н. Прогнозирование ВВП России производственным методом // *Вестник Московского университета*. Сер. 6 «Экономика». 2022. № 5. С. 62–82.

8. *Полбин А.В., Скроботов А.А.* Спектральная оценка компоненты бизнес-цикла ВВП России с учетом высокой зависимости от условий торговли // MPRA Paper, 2017.
9. *Alesina A., Tabellini G., Campante, F.R.* Why Is Fiscal Policy Often Pro-cyclical? // Journal of the European Economic Association. 2008. Vol. 6. No. 5. Pp. 1006–1036.
10. *Bejarano J., Hamann F., Mendoza E. G., Rodríguez D.* Commodity Price Beliefs, Financial Frictions and Business Cycles // BIS conference paper «The commodity cycle: macroeconomic and financial stability implications», 2016.
11. *Bernanke B. S., Gertler M., Watson M., Sims C. A., Friedman B. M.* Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks // Brookings papers on economic activity. 1997. No. 1. Pp. 91–157.
12. *Didier T., Hevia C., Schmukler S.L.* How resilient and countercyclical were emerging economies during the global financial crisis? // Journal of International Money and Finance. 2012. Vol. 31(8). Pp. 2052–2077.
13. *Gerali A., Neri S., Sessa L., Signoretti F.M.* Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area // Journal of Money, Credit and Banking. 2010. No. 42. Pp. 107–141.
14. *González A., Hamann F., Rodríguez D.* Macroprudential policies in a commodity exporting economy // BIS conference papers. 2016. No. 86. Pp. 69–73.
15. *Ireland P.N.* The Role of Countercyclical Monetary Policy // Journal of Political Economy. 1996. Vol. 104. No. 4. Pp. 704–723.
16. *Kydland F.E.; Prescott E.C.* Time to Build and Aggregate Fluctuations (англ.) // Econometrica: journal. 1982. Vol. 50. No. 6. Pp. 1345–1370.
17. *Kreptsev D., Seleznev S.* DSGE model of the Russian economy with a banking sector // Bank of Russia Working Paper Series. 2017. WP 27.
18. *Talvi E., Carlos A.V.* Tax base variability and procyclicality of fiscal policy // Journal of Development Economics. 2005. Vol. 78. No. 1. Pp. 156–190.
19. *Verona F., Martins M. M., Drummond I.* Financial shocks, financial stability, and optimal Taylor rules // Journal of Macroeconomics. 2017. No. 54. Pp. 187–207.

REFERENCES

1. *Andreev M.J.* Leading signal indicators of the crisis of the Russian financial market and their connection with business cycles // Finance and Credit. 2016. No. 25. (In Russ.).
2. *Afonsky A.A., Dyakonov V.P.* Digital Spectrum, Signal and Logic Analyzers // М.: SOLON-Press. 2009. (In Russ.).
3. *Vinogradova O.S., Krupkina A.S., Pierpoint K.A., Kokosinsky D.V.* Cyclic dynamic patterns of Russian macroeconomic indicators found by spectral analysis // Bulletin of Moscow University, series 6 “Economics”. 2021. No. 5. (In Russ.).
4. *Vinogradova O.S.* Preventive methods of anti-crisis financial risk-management of commercial banks in the Russian Federation // phd dissertation, economic sciences: 5.2.4. (08.00.10), protected 06.21.22. М., 2022. (In Russ.).
5. *Klepach A.N., Kuranov G.O.* On cyclical waves in the development of the economy of the USA and Russia // Questions of Economics. 2013. № 11. (In Russ.).
6. *Kozlovotseva I., Ponomarenko A., Sinyakov A., Tatarintsev S.* Countercyclical policy and financial stability in a small open economy of a country exporting natural resources // Bank of Russia. Economic Research Report Series. 2019. № 42. (In Russ.).

7. *Krupkina A.S., Vinogradova O.S., Orlova E.A., Ershova E.N.* Forecasting Russia's gdp by the production method // Bulletin of Moscow University, series 6 "Economics". 2022. No. 5. (In Russ.).
8. *Polbin A.V., Skrobotov A.A.* Spectral assessment of the business cycle component of Russia's GDP, taking into account the high dependence on the terms of trade // MPRA Paper, 2017. (In Russ.).
9. *Alesina A., Tabellini G., Campante, F.R.* Why Is Fiscal Policy Often Pro-cyclical? // Journal of the European Economic Association. 2008. Vol. 6. No. 5. Pp. 1006–1036.
10. *Bejarano J., Hamann F., Mendoza E. G., Rodríguez D.* Commodity Price Beliefs, Financial Frictions and Business Cycles // BIS conference paper «The commodity cycle: macroeconomic and financial stability implications», 2016.
11. *Bernanke B. S., Gertler M., Watson M., Sims C. A., Friedman B. M.* Systematic monetary policy and the effects of oil price shocks // Brookings papers on economic activity. 1997. No. 1. Pp. 91–157.
12. *Didier T., Hevia C., Schmukler S.L.* How resilient and countercyclical were emerging economies during the global financial crisis? // Journal of International Money and Finance. 2012. Vol. 31(8). Pp. 2052–2077.
13. *Gerali A., Neri S., Sessa L., Signoretti F.M.* Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area // Journal of Money, Credit and Banking. 2010. No. 42. Pp. 107–141.
14. *González A., Hamann F., Rodríguez D.* Macroprudential policies in a commodity exporting economy // BIS conference papers. 2016. No. 86. Pp. 69–73.
15. *Ireland P.N.* The Role of Countercyclical Monetary Policy // Journal of Political Economy. 1996. Vol. 104. No.4. Pp. 704–723.
16. *Kydland F.E.; Prescott E.C.* Time to Build and Aggregate Fluctuations (англ.) // Econometrica: journal. 1982. Vol. 50. № 6. P. 1345–1370.
17. *Kreptsev D., Seleznev S.* DSGE model of the Russian economy with a banking sector // Bank of Russia Working Paper Series. 2017. WP 27.
18. *Talvi E., Carlos A.V.* Tax base variability and procyclicality of fiscal policy // Journal of Development Economics. 2005. Vol. 78. No. 1. Pp. 156–190.
19. *Verona F., Martins M. M., Drumond I.* Financial shocks, financial stability, and optimal Taylor rules // Journal of Macroeconomics. 2017. No. 54. Pp.187–207.

Дата поступления рукописи: 10.07.2023 г.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Виноградова Ольга Сергеевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ORCID: 0000-0002-9575-9794

o.s.gluhova@mail.ru

Картаев Филипп Сергеевич – доктор экономических наук, заведующий кафедрой микро- и макроэкономического анализа экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

ORCID: 0000-0001-5973-3776

kartaev@gmail.com

ABOUT THE AUTHORS

Olga S. Vinogradova – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Finance and Credit, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0002-9575-9794
o.s.gluhova@mail.ru

Filipp S. Kartaev – Dr. Sci. (Econ.), Head of the Department of Micro- and Macroeconomic Analysis, Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
ORCID: 0000-0001-5973-3776
kartaev@gmail.com

IDENTIFICATION OF PROCYCLICALITY BY SPECTRAL ANALYSIS

The article presents an approach to identifying the procyclicality in the dynamics of macroeconomic indicators. The proposed method has been tested on the economic data for Russia (1996-2020). Regulation that takes into account the cyclical nature of the economy makes it possible to reduce the resonant effect of dynamic changes in the key determinants of the base cycle, as it implies identification of the moment when the dynamics of macroeconomic indicators change, which is a signal for a change in the monetary policy. The results obtained can be used to fine-tune the measures of the stabilization monetary policy while implementing the inflation targeting regime.

Keywords: *procyclicality, monetary policy, macroeconomic indicators, spectral analysis, cyclical component.*

JEL: E3, E37, E44.