



НАЦИОНАЛЬНЫЙ БАНК КАЗАХСТАНА

Инфляция - всегда и везде монетарный феномен: миф или реальность Казахстана?

Департамент денежно-кредитной политики
Экономическое исследование №2025-1_

Жузбаев А.
Сейдахметова Б.
Шамар Б.
Толегенова Ж.

Экономические исследования и аналитические записки Национального Банка Республики Казахстан (далее – НБРК) предназначены для распространения результатов исследований НБРК, а также других научно-исследовательских работ сотрудников НБРК. Экономические исследования распространяются для стимулирования дискуссий. Мнения и суждения, представленные в статье, отражают мнение авторов и не должны восприниматься как отражающие взгляды НБРК или его руководства.

Инфляция - всегда и везде монетарный феномен: миф или реальность Казахстана?

Февраль 2025

NBRK – WP – 2025-1

Инфляция - всегда и везде монетарный феномен: миф или реальность Казахстана?

Жузбаев А.¹, Сейдахметова Б.², Шамар Б.³, Толегенова Ж.⁴

Аннотация

Данное исследование посвящено анализу взаимосвязей между инфляцией и денежной массой в Казахстане. Идея работы основана на количественной теории денег, которая вновь приобрела актуальность в последние годы. Основная цель исследования заключалась в определении наличия долгосрочных и краткосрочных связей между данными экономическими переменными и выработке соответствующей рекомендации по проведению денежно-кредитной политики в Казахстане. В ходе исследования были использованы современные эконометрические методы (wavelet-based анализ, VECM и VAR модели) анализа временных рядов, что позволило получить значимые результаты, подтверждающие устойчивую взаимосвязь между инфляцией и денежной массой на горизонте до 10 лет. По результатам анализа выявлены эпизоды избыточного роста денежной массы с определением «проинфляционности» её роста, произведена количественная оценка влияния денежной массы на инфляцию в краткосрочном и долгосрочном периодах. Полученные выводы предоставляют новые перспективы для проведения эффективной денежно-кредитной политики, направленной на обеспечение макроэкономической стабильности и снижение инфляционных рисков в Казахстане.

Ключевые слова: инфляция, wavelet-based анализ, векторная модель коррекции ошибок, денежная масса, денежно-кредитная политика, векторная авторегрессия, импульсные отклики, когерентность, эпизоды инфляционного роста

JEL-классификация: C32, C53, E31, E51, E52

¹ Жузбаев Адам – начальник управления монетарного анализа, Департамента денежно-кредитной политики, Национальный Банк Республики Казахстан. E-mail: Adam.Zhuzbayev@nationalbank.kz

² Сейдахметова Баян – заместитель начальника управления монетарного анализа, Департамент денежно-кредитной политики, Национальный Банк Республики Казахстан. E-mail: Bayan.Seidakhmetova@nationalbank.kz

³ Шамар Бауыржан – главный специалист-аналитик, управления монетарного анализа, Департамент денежно-кредитной политики, Национальный Банк Республики Казахстан. E-mail: Bauyrzhan.shamar@nationalbank.kz

⁴ Толегенова Жибек – ведущий специалист-аналитик, управления монетарного анализа, Департамент денежно-кредитной политики, Национальный Банк Республики Казахстан. E-mail: Zhibek.Tolegenova2@nationalbank.kz

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| Введение | 5 |
| 1. Обзор литературы..... | 6 |
| 2. Оценка когерентности между денежной массой и инфляцией..... | 10 |
| 3. Идентификация эпизодов инфляционного роста..... | 19 |
| 4. Количественная оценка влияния денежной массы на инфляцию | 22 |
| Выводы | 26 |
| Список литературы | 28 |

Введение

Вопросы инфляции и денежной массы для Казахстана, как для малой открытой экономики, относительно недавно перешедшей от управляемого обменного курса к инфляционному таргетированию, по-прежнему представляют большой интерес, поскольку их взаимодействие играет существенную роль в формировании макроэкономической стабильности. Экономика Казахстана сталкивается с различными вызовами, связанными с глобальной нестабильностью и внутренними структурными проблемами. При этом институты макроэкономической стабильности в условиях глубоких и ликвидных рынков вынуждены искать решение нестандартных проблем, связанных с обеспечением стабильности, в дискретных мерах расширения денежной массы. В этих условиях анализ долгосрочных взаимосвязей инфляции и денежной массы приобретает особую значимость.

Цель данного исследования заключается в выявлении и анализе связи (в том числе количественной) между инфляцией и денежной массой на различных временных горизонтах, что позволяет более точно оценить и обосновать влияние денежных агрегатов на уровень цен.

В ходе исследования были получены результаты, указывающие на наличие взаимосвязи между инфляцией и денежной массой на различных горизонтах до 10 лет. Далее, с начала 2000 годов определены краткосрочные эпизоды инфляционного роста и их основные причины. По итогам работы произведена количественная оценка влияния денежной массы на инфляцию в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных инструментов анализа мер денежно-кредитной политики, которые бы расширили представление о последствиях действий монетарного регулятора. Понимание тенденций и взаимосвязей между ключевыми макроэкономическими показателями позволит более точно прогнозировать экономическую динамику и принимать обоснованные решения.

В первой части исследования приведен обзор литературы по эмпирической взаимосвязи между темпами роста денежной массы и инфляцией. Вторая часть посвящена wavelet-based анализу когерентности между различными денежными агрегатами и инфляцией, выполненного с использованием современных методов обработки сигналов. В третьей части представлены результаты идентификации эпизодов избыточного роста денежной массы с определением «проинфляционности» её роста. В четвертой части на основе импульсных откликов, полученных посредством построения векторной авторегрессии, произведена количественная оценка краткосрочного влияния денежной массы на инфляционные процессы. Оценка долгосрочного влияния денежной массы на уровень цен получена с применением векторной модели коррекции ошибок. В заключении обсуждаются полученные результаты и формулируется рекомендация для денежно-кредитной политики.

1. Обзор литературы

Монетаристский постулат о связи денежной массы и инфляции с давних времен вызывает дискуссии среди экономического сообщества. Один из самых ранних и внушительных трудов – эссе Дэвида Юма «О деньгах», посвященный связи между увеличением количества денег и последующим ростом цен, датируется 1752 годом. В последующем экономисты неоднократно отмечали, что уровень цен тесно связан с изменением номинального количества денег: Vogel (1974), Lucas (1980), Friedman and Schwartz (1982), Dwyer and Hafer (1988), Barro (1993), Friedman (1994), McCandless and Weber (1995), Lothian (1985), Rolnick and Weber (1994), Dewald (1998), Janssen et al. (1999) и многие другие. Большая часть данных исследований указывает на наличие связи между избыточным ростом денежной массы⁵ и инфляцией, что соответствует количественной теории денег.

Монетаризм, получив широкое распространение в 1970-е годы, значительно повлиял на денежно-кредитную политику развитых стран. В частности, многие центральные банки использовали «монетарное таргетирование» для борьбы с инфляцией, особенно после шоков цен на нефть и краха Бреттон-Вудской системы. Один из наиболее успешных примеров применения монетарного правила для стабилизации инфляции на низком уровне продемонстрировал Немецкий Бундесбанк (von Hagen and Hofmann, 2009; Beck and Wieland, 2010).

Однако после периода расцвета монетарного таргетирования, уже в 80-ых годах XX века, анализ денежных агрегатов постепенно несколько снизил свою актуальность, переместившись на второй план при принятии решений по денежно-кредитной политике. Данное обстоятельство связано с ослаблением связи между денежной массой и инфляцией в период с 1990-х по конец 2010-х годов (De Grauwe and Polan, 2005; Berger and Österholm, 2011a, 2011b; Sargent and Surico, 2011; Dreger and Wolters, 2014; Gertler and Hofmann, 2018) на фоне динамичного развития финансовых рынков и глобализации. При этом в некоторых развивающихся странах связь между избыточным ростом денежной массы и инфляцией оставалась значительной (Dwyer and Fisher, 2009; Bozkurt, 2014). Причина нестабильности связи между двумя переменными связана с рядом особенностей, которые отмечаются учеными в ходе исследований.

Во-первых, тесная связь между ростом денег и инфляцией присутствует в долгосрочном периоде, однако эта связь в значительной степени исчезает, если рассматривать ее в относительно короткие временные горизонты (Dwyer and Hafer, 1999; Fitzgerald, 1999). Поскольку инфляция в краткосрочном периоде довольно устойчива по сравнению с изменениями денежной массы, то связь между двумя показателями будет проявляться очевидней на более длительном промежутке. Fitzgerald (1999) отмечает, что относительно тесная связь между ростом денег и инфляцией может существовать в временных горизонтах, охватывающих более чем 8 лет. В целом, некоторые исследователи усредняют данные за десятилетия: Barro (1993), McCandless and Weber (1995) и Rolnick and

⁵ Избыточный рост денежной массы определяется как рост широкой денежной массы, превышающий рост реального ВВП. Избыточная денежная масса образуется в том случае, когда денежная масса растет быстрее, чем экономический потенциал страны.

Weber (1997) использовали средние значения инфляции и темпов роста денежной массы за 30-летний и более период.

Во-вторых, сильная связь между двумя показателями прослеживается в странах с высокой инфляцией и незаякоренными инфляционными ожиданиями, для стран с стабильной и низкой инфляцией характерна же слабая связь (Laidler, 2002; De Grauwe and Polan, 2005; Sargent and Surico, 2011; Gertler and Hofmann, 2018). Такое расхождение связано с природой инфляции в разных режимах. В соответствии с Borio et al (2023), в режиме низкой инфляции измеряемая инфляция в основном отражает отраслевые изменения цен, которые слабо коррелируют друг с другом. Вместе с тем, компонент изменений цен, который является общим для различных товаров и услуг, невелик. Подобные изменения цен, как правило, оказывают краткосрочное влияние на темп инфляции, а заработная плата и цены слабо взаимосвязаны. Соответственно, инфляция в таком случае имеет тенденцию к самостабилизации. В режиме высокой инфляции значимость общего компонента⁶ повышается, так как отраслевые изменения цен более коррелированы, заработная плата и цены более тесно связаны, а инфляция более чувствительна к изменениям значимых цен, таких как цены на продукты питания и энергоносители, а также к колебаниям обменного курса. При этом ожидаемо, что рост денежной массы будет тесно связан именно с общим компонентом инфляции, т.е. уровнем цен в режиме высокой инфляции (Borio et al., 2023a).

В-третьих, сила связи денежной массы и инфляции может различаться в зависимости от применяемого монетарного режима. Согласно выводам Dwyer and Fisher (2009) монетарные режимы с более устойчивыми отклонениями инфляции от среднего значения будут демонстрировать большее увеличение корреляции избыточного роста денег и инфляции при расчете темпов роста за более длительные периоды времени. Данный факт может также объяснить слабую корреляцию в странах с низкой инфляцией, так как они имеют меньшую вариативность целевых показателей инфляции (Kisher and Kochin, 2007). В целом смена Центральным банком режима денежно-кредитной политики может существенно изменить взаимосвязь денежной массы и инфляции. Иллюстративным примером выступает переход развитых стран от монетарного к инфляционному таргетированию, которое позволило центральным банкам заякорить инфляционные ожидания у цели по инфляции (Teles et al., 2016) и, как следствие, уменьшить колебания общего уровня цен.

В-четвертых, структурный сдвиг, вызванный институциональными изменениями и развитие финансового рынка, включая инновации, дерегулирование, а также изменения процентных и налоговых ставок может оказать значительное влияние на тесноту связи между избыточным количеством денег и инфляцией. В качестве примеров подобного сдвига экономисты приводят эпоху Великой умеренности (с середины 1980-х годов до 2007 года) и период усиления глобализации, которые способствовали устойчивому снижению инфляции во многих странах (Rogoff, 2003). Опыт динамичного развития

⁶ Общий компонент инфляции – часть инфляции, которая объясняется совокупностью факторов и тенденций, систематически влияющих на изменения цен различных товаров и услуг. Данный показатель позволяет выявить структурное, или базовое, инфляционное давление, исключая краткосрочные ценовые колебания.

финансовых рынков США и Европы показал, что с внедрением финансовых инноваций скорость обращения денег становится все более нестабильной, приводя к усложнению понимания взаимосвязи между изменениями денежной массы и инфляцией (McCallum and Nelson, 2011).

Влияние уровня процентных ставок на взаимосвязь количества денег и инфляции также объясняется через изменение скорости обращения денег в экономике. При более низких ставках альтернативные издержки хранения денег сокращаются, усиливая при этом риски потери капитала от владения ценными бумагами в случае роста процентных ставок. В итоге это приводит к увеличению денежных запасов и, следовательно, снижению скорости обращения денег (Lucas, 2000) и трансформации связи денежной массы и инфляции.

Государственная политика и регулирование могут оказывать значительное влияние на характер взаимосвязи денежной массы и инфляции. Diermeier and Goecke (2016) указывают на то, что после европейского кризиса 2008 года в большинстве стран Европы произошел структурный сдвиг, в ходе которого общее кредитование банков выступило определяющим фактором уровня инфляции. После начала кризиса многие коммерческие банки Европы сократили свои балансы преимущественно за счет отказа от высокорисковых кредитов. В результате такого ужесточения регулирования в банковском секторе, как введение контрциклических буферов капитала, кредитные организации были вынуждены отдавать приоритет покупке очень ликвидных активов, таким как облигации с рейтингом AAA или даже депозиты до востребования (Demary, 2015). В этих условиях банки ограничили объемы кредитов, приглушая спрос на товары и, таким образом, способствуя более низкой инфляции в стране, вопреки значительному увеличению количества денег в обращении (Diermeier and Goecke, 2016).

Сложность влияния всех перечисленных факторов и изоляции каждого из них может объяснить, почему монетарные органы несколько сместили фокус с анализа денежных агрегатов. Однако события последних лет подняли интерес к данной теме, поскольку неожиданное ускорение инфляции после пандемии сопровождалось увеличением денежной массы в ряде стран. Во многих странах была выявлена статистически и экономически значимая положительная связь между избыточным ростом денег и инфляцией с 2020 года (Vorio et al., 2023a; Berger et al., 2023). Vorio et al. (2023a), основываясь на том, что резкий рост массы предшествовал всплеску инфляции в 2021-2022 годах, предположили, что учет избыточного роста денег мог бы существенно снизить ошибки прогноза инфляции в те годы. Согласно их расчетам, один процентный пункт разницы в темпах роста избыточной денежной массы в 2020 году позволил бы снизить среднюю ошибку прогноза инфляции в 2021-22 годы на 0,15 процентных пункта. Данные результаты привлекли внимание представителей центральных банков, актуализировав вопрос анализа монетарных компонентов, особенно в период нестабильных условий экономики (Schnabel, 2023).

В эмпирическом анализе взаимосвязи избыточного роста денежной массы и инфляции повсеместно применяется широкий спектр статистических и эконометрических методов, в том числе тест на причинность Грейнджера и Симса, тест Йохансена на коинтеграцию, метод корреляции, модель линейной

регрессии, векторная модель коррекции ошибок (VECM), модель векторной авторегрессии (VAR), модель авторегрессии и распределенного лага (ARDL), модель авторегрессии и распределенного лага с коррекцией ошибок (ARDL-ECM), wavelet-based анализ и другое. Информация о методах анализа, применяемых в данном исследовании, раскрывается подробнее в последующих главах.

2. Оценка когерентности между денежной массой и инфляцией

В представленном исследовании авторы следовали wavelet-based анализу по опыту Mandler, M., & Scharnagl, M. (2023), изучавших взаимосвязи между ростом денежной массы и инфляцией в еврозоне. В своем труде они обнаруживают, что, несмотря на ослабление корреляционной связи между ростом денежной массы и инфляцией в 1990-х годах, существует стабильная и сильная долгосрочная корреляция при корректировке роста денежной массы с учетом реального роста ВВП. Данный скорректированный рост денежной массы показывает взаимосвязь с инфляцией для циклов продолжительностью 24 года и более. При этом, хоть данный расчет и сделан для развитой экономики, он актуален для малой открытой экономики. Wavelet-based анализ стал надежным инструментом для изучения динамических взаимосвязей в экономических временных рядах, предоставляя информацию о том, как эти взаимосвязи изменяются с течением времени и на разных частотах и временных горизонтах.

Вторым базовым исследованием выступила работа Aguiar-Congraria & Soares (2014), которая на основе wavelet-based анализа данных по росту денежной массы и инфляции в Китае, показала наличие динамического взаимодействия между данными переменными, предоставляя ценную информацию для формирования денежно-кредитной политики.

Применение wavelet-based анализа в исследованиях в сфере денежно-кредитной политики предоставляет ценные данные о динамических и временно изменяющихся взаимосвязях между ключевыми экономическими переменными. Эти исследования демонстрируют универсальность и эффективность вейвлетных техник в выявлении сложных моделей и информировании политических решений. Исследователи приводят следующие преимущества и недостатки метода:

Преимущества

- *Изучение временно изменяющихся взаимосвязей.* Метод позволяет исследовать взаимосвязи между экономическими переменными на разных временных шкалах, что особенно полезно для понимания динамических процессов, таких как изменения инфляции и денежной массы.
- *Обнаружение скрытых паттернов и циклов.* Метод способен выявлять скрытые циклические компоненты и паттерны в экономических временных рядах, что может быть полезно для прогнозирования и анализа экономической политики.
- *Гибкость в применении к нестабильным временным рядам.* В отличие от традиционного частотного анализа, метод не ограничивается стационарными временными рядами, что делает его более гибким для анализа экономических данных.

Недостатки

- *Сложность интерпретации результатов.* Результаты могут быть сложны для интерпретации, особенно для пользователей, не знакомых с методологией и математическим аппаратом анализа.

- *Высокие вычислительные затраты.* Метод требует значительных вычислительных ресурсов, особенно при работе с большими наборами данных и длительными временными рядами.

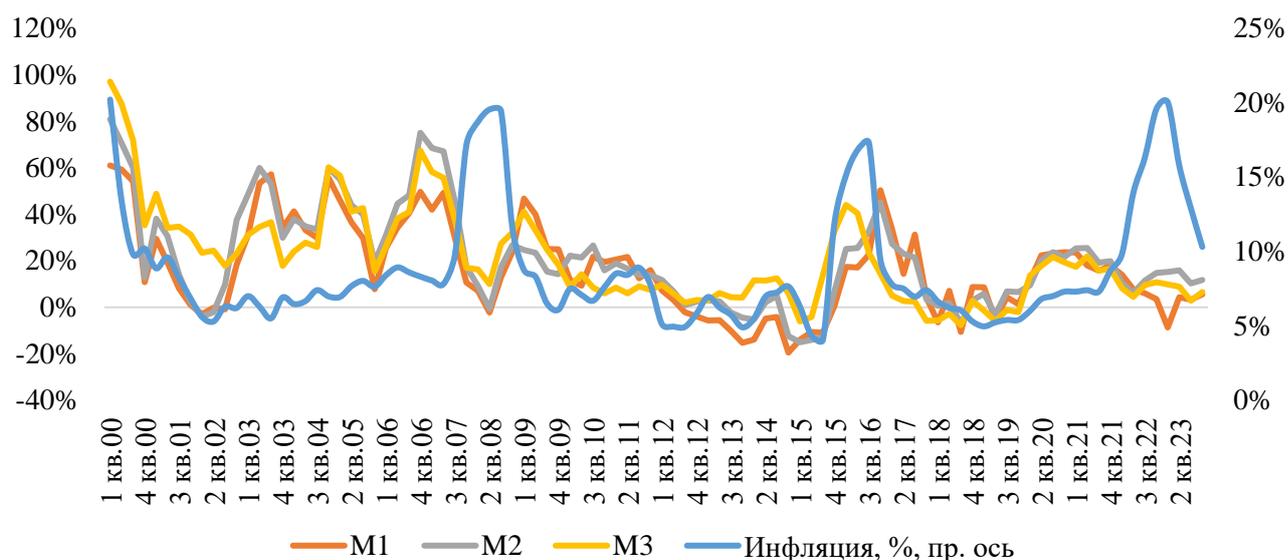
- *Ограниченная применимость для краткосрочного анализа.* Метод наиболее эффективен для изучения долгосрочных циклов и тенденций, но может быть менее полезен для краткосрочного прогнозирования и анализа.

Для wavelet-based анализа были использованы квартальные данные по денежной массе (M1, M2 и M3) и инфляции в Казахстане с первого квартала 2000 года по четвертый квартал 2023 года. Данные были взяты с официальных веб-сайтов Национального Банка и БНС АСПиР.

Далее данные были загружены из формата таблицы Excel и преобразованы во временные ряды для MATLAB. Годовой рост денежной массы был скорректирован на реальный рост ВВП за соответствующий период для исключения циклической компоненты.

Рисунок - 1

Динамика инфляции и годовых темпов роста денежной массы за минусом реального ВВП с 1995 по 2023 годы, г/г

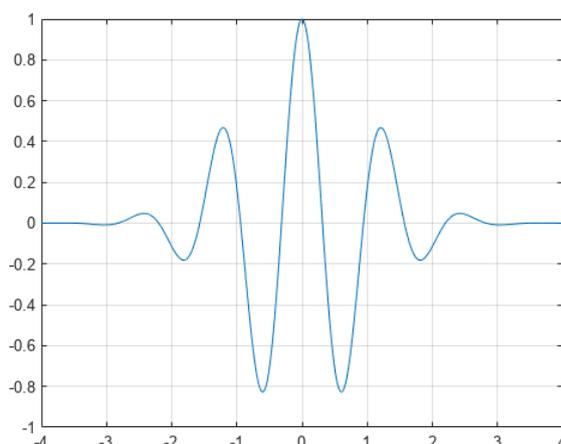


В целях анализа применялся пакет AST-toolbox для MATLAB, разработанный Aguiar-Conraria & Soares⁷.

Вейвлеты – это математические функции, которые позволяют анализировать временные ряды на разных частотных уровнях и временных горизонтах. В работе использовался самый популярный тип вейвлета – Morlet вейвлет (рисунок 2), так как он предлагает сбалансированный компромисс между временным и частотным анализом, также может выявлять как долгосрочные, так и краткосрочные связи.

⁷ <https://sites.google.com/site/aguiarconraria/wavelets-and-economics>

Morlet wavelet



На основе вейвлетов определяется когерентность между целевыми переменными. Когерентность измеряет степень синхронизации между переменными на различных частотах. Вейвлет когерентность определяется как:

$$\frac{|W_{xy}(\tau, s)|^2}{\sqrt{|W_x(\tau, s)|^2 * \sqrt{|W_y(\tau, s)|^2}}, \quad (2.1)$$

где s - это масштаб, который контролирует ширину вейвлета, t – параметр расположения вейвлета во времени.

Увеличение s растягивает вейвлет, а изменения t смещают вейвлет во времени. $W_x(s, t)$ и $W_y(s, t)$ — непрерывное вейвлет-преобразование переменных x и y соответственно. Верхний индекс «*» обозначает комплексное сопряжение, а S — оператор сглаживания по времени и масштабу.

Интерпретация полученных результатов.

Графики вейвлет-когерентности отображают временную и частотную корреляцию между денежной массой и инфляцией.

Ось времени (горизонтальная ось) показывает временной промежуток анализа.

Ось частот (вертикальная ось) отображает частоты циклов. Низкие частоты (вверху) соответствуют краткосрочным циклам, высокие частоты (внизу) — долгосрочным.

Цветовая шкала отображает степень когерентности между двумя временными рядами. Более яркие цвета (желтые и красные) указывают на высокую когерентность, что означает сильную корреляцию между рядами на данной частоте и времени.

Контуры (черные линии) указывают области с высокой значимостью когерентности, где она статистически значима (значение в 0,05 означает значимость на уровне 95%).

Область влияния конуса (v-shaped область) отмечает связи, не подверженные влиянию проблемы крайней точки. Показатели вне этой области могут быть менее надежными из-за границ временного ряда.

Рисунок - 3

График вейвлет-когерентности между М1 и инфляцией

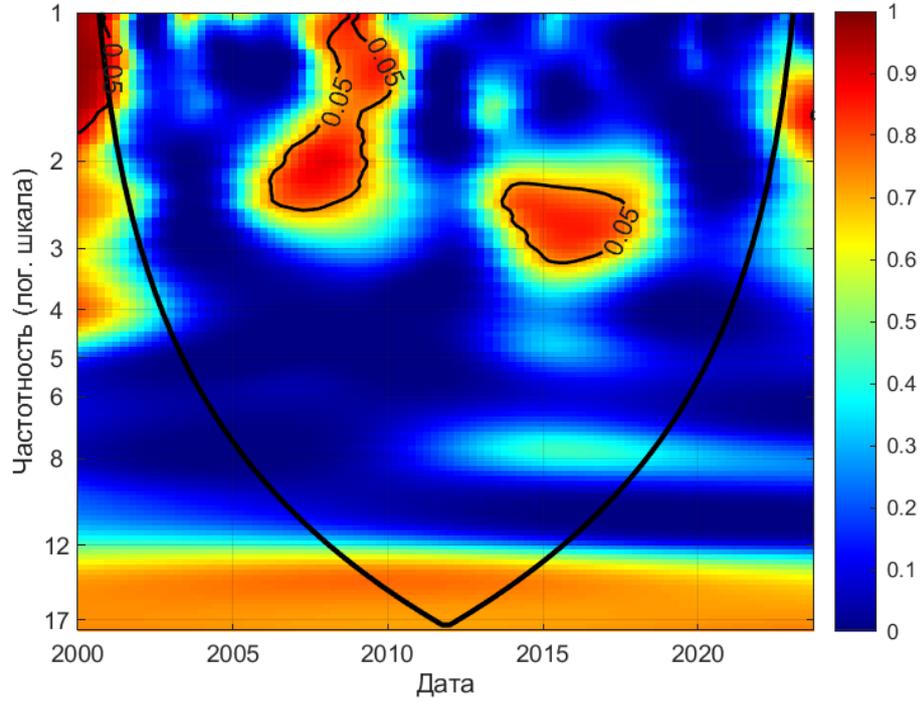


Рисунок - 4

График вейвлет-когерентности между М2 и инфляцией

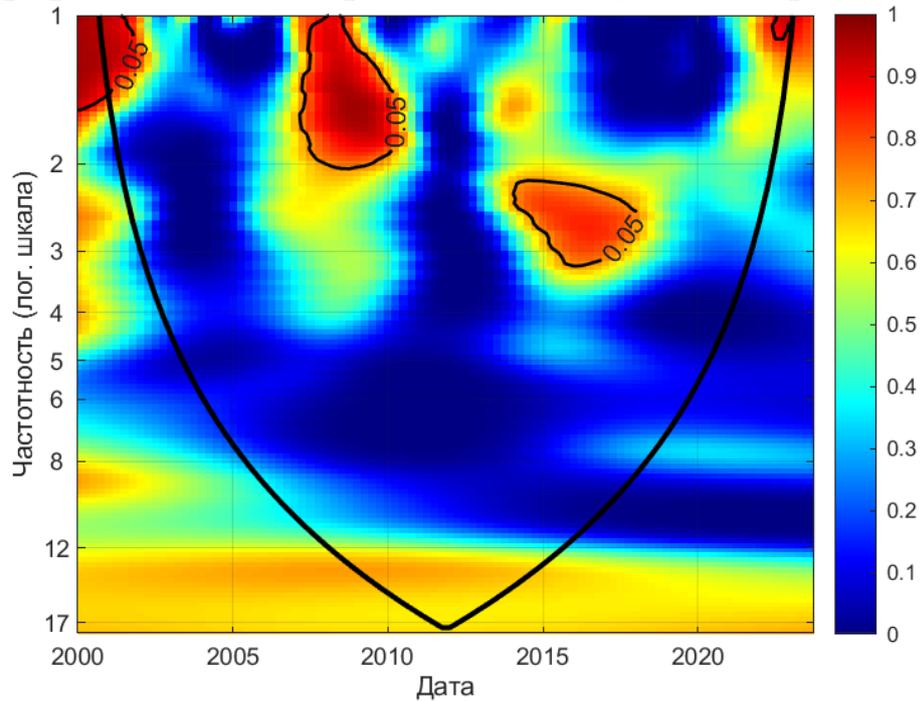
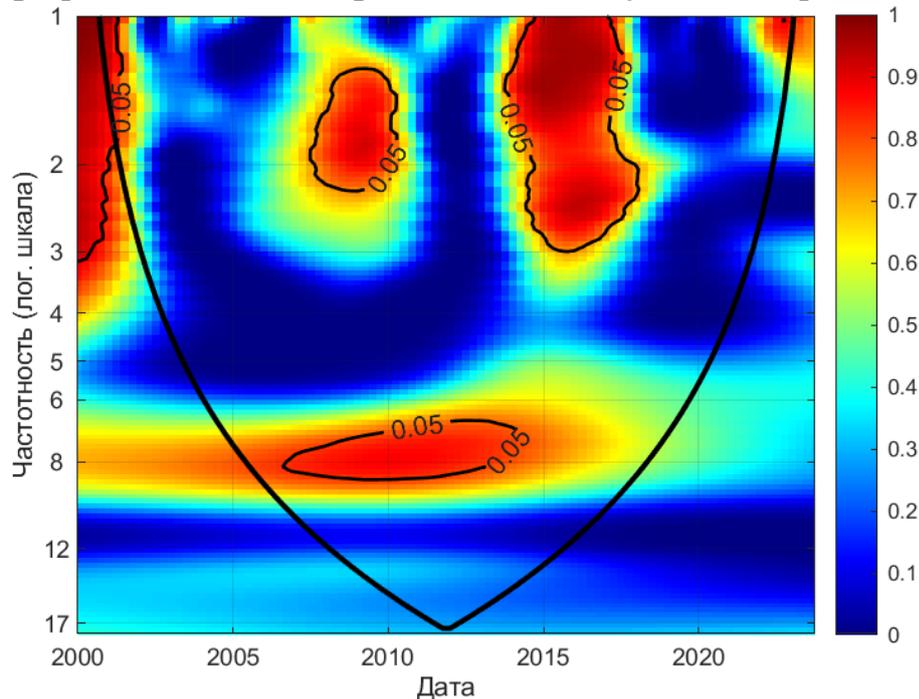


График вейвлет-когерентности между М3 и инфляцией



На основании проведенного анализа вейвлет-когерентности между денежной массой и инфляцией в Казахстане были выявлены отдельные закономерности.

Анализ вейвлет-когерентности показал, что для всех показателей денежной массы существуют периоды статистически значимой когерентности между денежной массой и инфляцией. Области, отмеченные желтым и красным цветом, свидетельствуют о высокой зависимости между показателями в этот период. Все показатели отмечают наличие высокой когерентности на горизонте до 5 лет. Так, в кризисные периоды динамика темпов инфляции и роста денежной массы однонаправленна. Вместе с тем, между показателями М3 и инфляции отмечается долгосрочная когерентность на горизонте 4,5-8 лет. По М1 и М2 отмечается высокая долгосрочная когерентность на горизонте 12-18 лет, однако на сегодняшний день данных недостаточно для того, чтобы определить ее как статистически значимую. Помимо упомянутых тенденций тенговая денежная масса показывает, что пандемия COVID-19 и последующая глобальная нестабильность, а также меры по стимулированию экономики вызвали значительный рост инфляции и денежной массы. Когерентность этого роста отмечается как статистически значимая с конца 2021 года. По мере расширения исторических данных станет возможен улучшенный анализ данных периодов.

Период 2000-2007 годов: Посткризисное Восстановление и ускоренный экономический рост

Период после российского и азиатского кризиса 1997-1999 годов характеризовался высокой инфляцией, вызванной ослаблением тенге и внутренними экономическими проблемами. Так в апреле 1999 года Национальный Банк объявил о переходе на свободно плавающий обменный курс.

В начале 2000-х годов инфляция стабилизировалась, но оставалась на высоком уровне. Рост цен на нефть и сырьевые товары стимулировал экономический рост, но также подогревал инфляционные ожидания. На графиках видно, что на частотах 1-5 лет когерентность между денежной массой и инфляцией была значительной, указывая на краткосрочные циклы, связанные с внутренними и внешними экономическими шоками. В этот период также происходили расширение финансовой системы, рост депозитов физических и юридических лиц, а также значительный рост наличного денежного обращения.

Период 2008-2014 годов: Глобальный Финансовый Кризис и последующее восстановление

Глобальный финансовый кризис 2008 года оказал значительное влияние на экономику Казахстана. Значительный рост инфляции на фоне мировой агфляции и снижения цен на нефть также сопровождался ростом всех показателей денежной массы. Для стабилизации макроэкономической ситуации был разработан комплекс мероприятий, реализуемых в рамках Плана совместных действий Правительства, Национального Банка и Агентства по регулированию и надзору финансового рынка и финансовых организаций по стабилизации экономики и финансовой системы на 2009-2010 годы. Оказание в соответствии с Планом совместных действий финансовой поддержки банковскому, строительному и агропромышленному секторам, реализация инвестиционных проектов оказали существенное стабилизирующее воздействие на экономическую активность.

После кризиса экономика Казахстана начала восстанавливаться. Наблюдались более низкие темпы инфляции и умеренный рост денежной массы. НБК смягчал денежно-кредитные условия через ослабление обменного курса, что также привело к увеличению инфляции.

На частотах 1-5 лет видна значительная когерентность между денежной массой и инфляцией в начале и конце этого периода, указывающая на наличие совпадения краткосрочных и среднесрочных циклов инфляции и денежной массы в этот период. Вместе с тем, когерентность МЗ и инфляции, которая отмечается как высокая на всем периоде 5-8 лет по всей области влияния конуса в этот период также отмечается как статистически значимая.

Период 2015-2019: Переход к инфляционному таргетированию и снижение цен на нефть

Падение цен на нефть в 2014-2015 годах привело к значительному давлению на обменный курс тенге. В условиях накопившихся дисбалансов Национальный Банк перешел к инфляционному таргетированию и плавающему обменному курсу. Национальный Банк применял меры для стабилизации обменного курса и сдерживания инфляции, включая повышение базовой ставки и интервенции на валютном рынке. В эти годы отмечался временный всплеск роста денежной массы. Это отразилось на когерентности инфляции и денежной массы М1 и М2 на горизонте от 2 до 3 лет и МЗ на горизонте от 1 до 3 лет.

Период 2020-2023: Пандемия и Глобальная Нестабильность

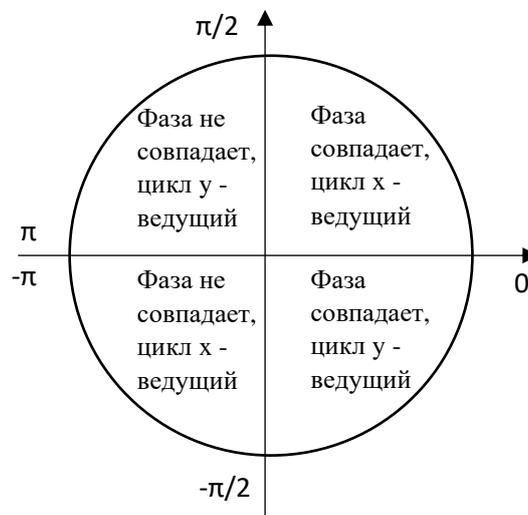
Снижение инфляции до 2020 года прервалось всплеском, вызванным пандемией COVID-19. Перебои в цепочках поставок и антикризисное стимулирование экономической активности способствовали росту цен. В 2022 году инфляция снова резко возросла из-за геополитической нестабильности и

глобального роста цен. Национальный Банк повысил базовую ставку до 16,75% для сдерживания инфляции и стабилизации финансовой системы.

На графиках видно, что с 2022 года на частотах 1-2 лет наблюдается значительная сонаправленность между денежной массой и инфляцией, указывая на краткосрочные и среднесрочные циклы, связанные с внешними и внутренними шоками.

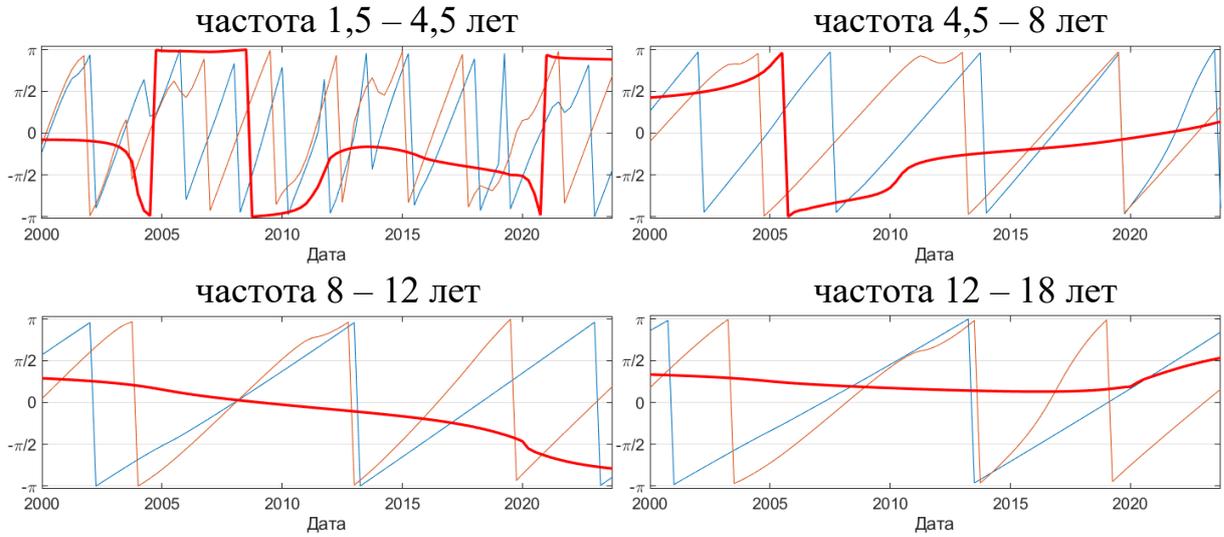
Несмотря на наличие наглядной сонаправленности динамик инфляции и денежной массы на различных частотах, это не является свидетельством о наличии причинно-следственных связей. Для этого необходим анализ разности фазового цикла инфляции и денежной массы. В целом области фазовой разности обозначают следующие тенденции (рисунок 6):

Рисунок - 6

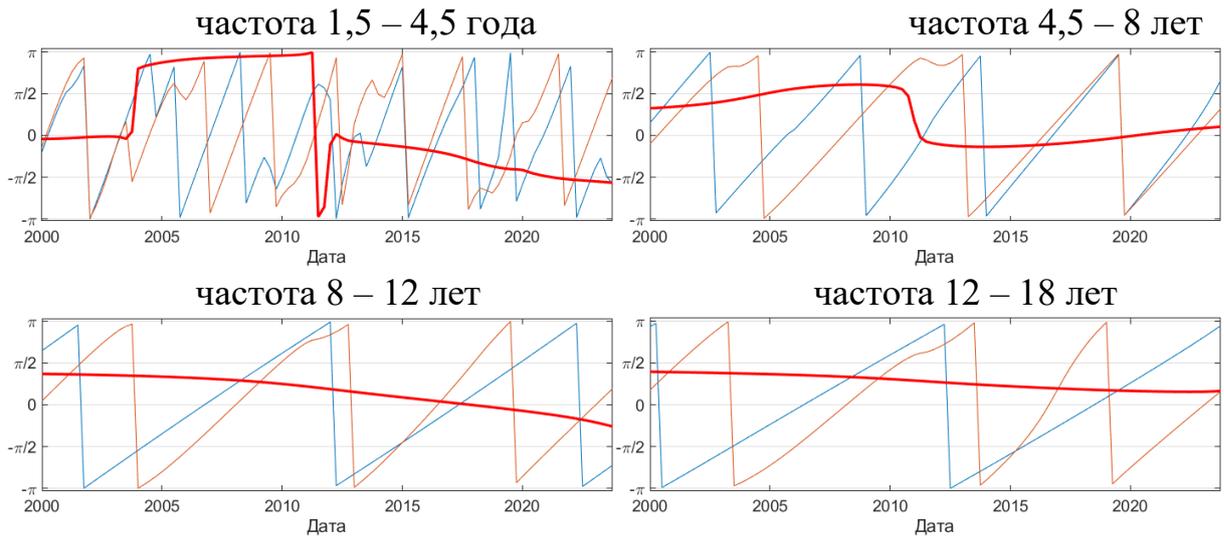


На графиках синей линией показан фазовый цикл денежной массы, красной тонкой линией – цикл инфляции, жирной красной линией разница фаз (рисунок 7).

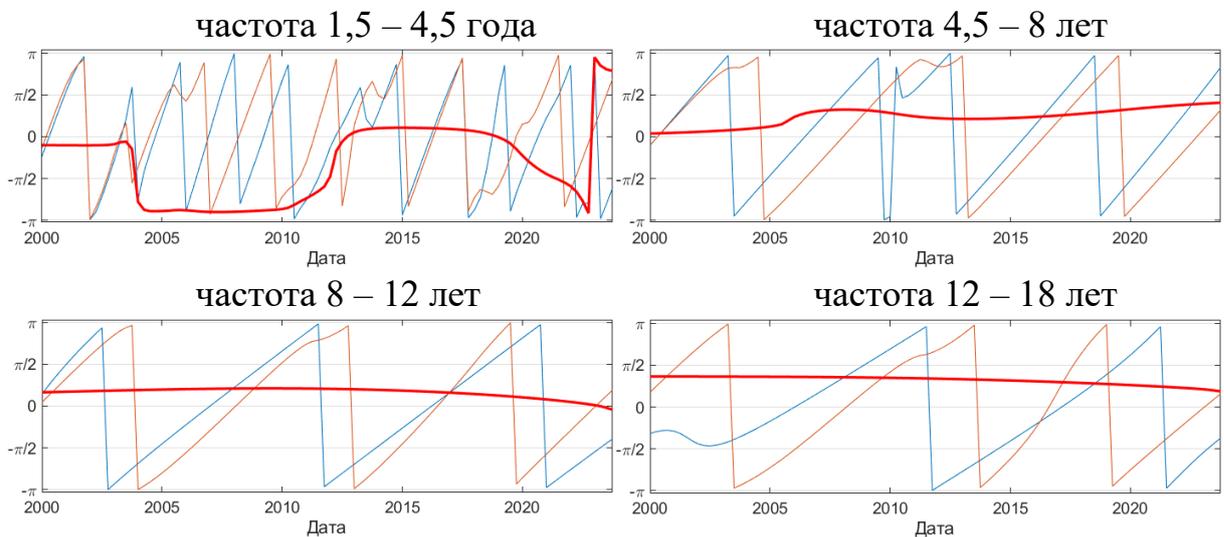
Частотный анализ фазы М1 и инфляции



Частотный анализ фазы М2 и инфляции



Частотный анализ фазы М3 и инфляции



Фаза частоты 1,5-4,5 лет в основном показывает отсутствие стабильного лидирующего показателя, указывая на отсутствие четкой причинно-следственной связи на более краткосрочных частотах. Вместе с тем по мере роста длины цикла фазовая разница начинает все стабильнее форматироваться в зоне между 0 и $\pi/2$, что свидетельствует о том, что цикл денежной массы опережает цикл инфляции на более долгосрочном горизонте. Особенно четко это видно при анализе показателя МЗ.

Таким образом, наличие взаимосвязи указывает на важную роль денежной массы в долгосрочных инфляционных процессах в Казахстане. Кроме того, динамика денежной массы хорошо отражает реакцию государства на мировой финансовый кризис, изменение цен на нефть и инфляцию с 2007 года, что подтверждает ее значимость для анализа макроэкономических шоков.

На основе полученных результатов, в следующих главах будет произведена попытка идентификации краткосрочных периодов инфляционного роста денежной массы, определения степени взаимосвязи двух показателей и ее квантификация.

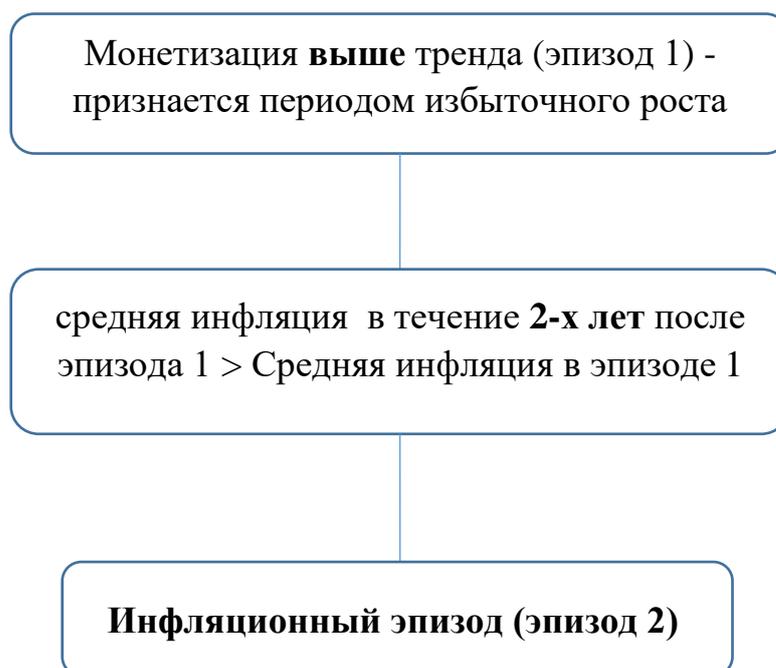
3. Идентификация эпизодов инфляционного роста

Исследования по выявлению взаимосвязи между денежной массой и инфляцией по итогам эмпирических оценок получают результаты, зависящие от расхождения в источниках роста денежной массы, состояния экономики на тот момент и многих других факторов. Вследствие этого, в данном разделе на примере Roffia В., Zaghini А. (2007), а также Могилат А., Борзых О. (2017) будут определены эпизоды роста денежной массы, которые повлекли за собой рост инфляции.

Эпизоды избыточного роста денежного предложения рассчитываются на основе метода Borio and Lowe (2004). Изначально осуществляется оценка отклонения монетизации от своего тренда, рассчитываемого с использованием фильтра Ходрика-Прескотта. Если отдельное значение монетизации превышает соответствующее трендовое значение более 1 квартала (то есть не менее двух кварталов подряд), то данный период/периоды считается эпизодом избыточного роста предложения денег. Далее каждый эпизод избыточного роста предложения денег разделяются на проинфляционный и неинфляционный по следующему принципу. Если период избыточного роста предложения денег в течение двух лет после него сопровождался ростом инфляции на более, чем одно стандартное отклонение по сравнению с предшествующим ему эпизодом избыточного предложения денег, то данный период признается как проинфляционный. Иными словами, среднее значение инфляции за 8-квартальный период (2 года) после окончания эпизодов избыточного роста денег сравнивалось со средним значением инфляции в эпизоде 1 (формально один эпизод может включать от одного до нескольких периодов избыточного роста денег, рисунок 8).

Рисунок - 8

Процесс определения инфляционного эпизода



По вышеуказанному подходу выявлено три проинфляционных эпизода чрезмерного роста денежной массы: 2 квартал 2006 - 4 квартал 2007 года, 3 квартал 2015 - 1 квартал 2016 года, 3 квартал 2020 года - 4 квартал 2021 года (суммарно 16 проинфляционных периодов).

В целом период 2000-2007 годов характеризовался значительными темпами роста экономики, в том числе из-за благоприятной внешней среды для притока иностранного капитала. На этом фоне значительно росло кредитование экономики, что способствовало увеличению денежной массы и достижению монетизацией пиковых значений – 31,6% во 2 квартале 2007 года.

Второй период (3 квартал 2015 - 1 квартал 2016 года) значительного роста инфляции стал следствием эффекта переноса на фоне ослабления обменного курса тенге. С августа 2015 года НБРК перешел на режим инфляционного таргетирования и плавающего обменного курса.

Третий период значительного роста монетизации (3 квартал 2020 года - 4 квартал 2021 года) связан с пандемией и введением меры, предоставляющей возможность изъятия пенсионных активов гражданам. В период беспрецедентного кризиса аналогично большинству стран со стороны государства были инициированы программы поддержки экономики. Общий пакет антикризисных мер составил порядка 6 трлн тенге, из которых около половины финансировалось со стороны Национального Банка. Меры были направлены на реализацию программ кредитования реального сектора экономики. По мере восстановления экономики в 2022 году был осуществлен полный выход НБРК из данных программ.

Наряду с вливаниями со стороны государства росту денежной массы в этот период способствовало увеличение потребительских кредитов, в том числе за счет активной цифровизации банковских услуг в период пандемии. Помимо этого, дополнительный импульс расширению кредитования внесла возможность изъятия пенсионных накоплений граждан. В результате увеличились объемы сделок по купле-продаже на рынке недвижимости, ипотечное кредитование и спрос на товары длительного пользования.

В промежутке с 2004 по 2023 годы было три крупных периода роста инфляции (рисунок 9). Все эти периоды сопровождались значительным ростом монетизации и соответствующим ростом инфляции. Исключением является период 2009-2010 годов, когда монетизация демонстрировала максимальный уровень, но инфляционный период не наступал. Данный период характеризовался девальвацией национальной валюты и выделением помощи системообразующим банкам. Отсутствие соответствующего всплеска инфляции в ответ на комплексное воздействие этих факторов на экономику можно объяснить двумя основными причинами. Во-первых, рост денежной массы происходил не за счет активного кредитования и расширения спроса, а в результате поддержки системообразующих банков в рамках реструктуризации их активов (в том числе с использованием средств из Национального фонда РК). Во-вторых, наблюдалось дезинфляционное влияние последствий мирового финансового кризиса на совокупную экономическую активность в Казахстане, так, например, в 2009 году сократился потребительский спрос, а в 2010 году - инвестиционный.

Аналогично идентификации проинфляционных эпизодов можно отметить дезинфляционные эпизоды, которые следовали после периода/периодов отрицательного разрыва монетизации. Например, периоды 4 квартал 2007 года – 3 квартал 2008 года, 4 квартал 2010 года–3 квартал 2013 года, 4 квартал 2017 года – 4 квартал 2019 года.

Рисунок - 9



В целом, идентификации отдельных эпизодов инфляционного роста продолжительностью от 2 до 6 кварталов предоставляет сведения о наличии, помимо долгосрочной взаимосвязи, выявленной в ходе wavelet-based анализа, краткосрочной связи между избыточным ростом денежной массы и инфляцией. Данные эпизоды продиктованы, в большей степени, дискретными мерами правительства, расширенным кредитованием экономики и т.д.

Определение связи между ростом денежной массы и инфляцией как в долгосрочном, так и в краткосрочном периоде предоставляет возможность для проведения ее дальнейшей квантификации в четвертой главе.

4. Количественная оценка влияния денежной массы на инфляцию

В соответствии с выводами по wavelet-based анализу и идентификации проинфляционных эпизодов чрезмерного роста денежной массы, произведена количественная оценка влияния денежной массы на инфляцию как в краткосрочном, так и долгосрочном периодах.

Краткосрочное влияние

Для количественной оценки краткосрочного влияния вклада денежной массы в инфляцию использовались результаты импульсных откликов по модели векторной авторегрессии (VAR), в рамках получения которых применено разложение Холецкого.

Векторные авторегрессии представляют из себя систему уравнений, в которой значение каждой эндогенной переменной определяется прошлыми значениями данной переменной и остальных эндогенных переменных системы. Этот подход также предоставляет возможность анализировать причинно-следственные связи между показателями и получать количественные оценки воздействия эффектов на зависимые (эндогенные) переменные системы.

Математическая формула векторной авторегрессии выглядят следующим образом:

$$Y_t = A(L) * Y_{t-1} + B(L) * Z_t + U_t, \quad (4.1)$$

где Y_t – вектор эндогенных переменных;

Z_t – вектор экзогенных переменных;

U_t – вектор случайных ошибок;

$A(L), B(L)$ – матрицы лаговых операторов.

В рамках получения краткосрочных количественных оценок по VAR модели использовались данные месячной частотности с января 2002 года по июнь 2024 года. Выбор начало периода оценки обусловлен наличием официальных статистических данных по эндогенным и экзогенным переменным модели.

В качестве эндогенных переменных в VAR-модель были включены индекс промышленного производства⁸ (прокси индикатор экономической активности), индекс потребительских цен, реальный эффективный обменный курс к трем основным странам-торговым партнерам Казахстана (Европейский союз, Россия и Китай), ставка денежного рынка TONIA и денежный агрегат M3. Цена на нефть марки Brent была рассмотрена в качестве экзогенной переменной.

Все переменные в векторной авторегрессии сезонно-скорректированы методом X-12-ARIMA. С учетом сильной волатильности и выбросов переменные сглажены через фильтр Ходрика-Прескотта (HP) с применением единичной лямбды, рассчитаны к базе декабря 2001 года, а также представлены как разность логарифмов, помноженных на 100. В рамках преодоления проблемы обеспечения структурности модели использовался метод разложения Холецкого.

⁸ Для обеспечения достаточного уровня степеней свободы в рамках месячной частотности показателей изначально в модели в качестве прокси индикатора экономической активности предполагалось рассмотреть краткосрочный экономический индикатор (КЭИ), однако ввиду наличия непрерывной динамики данного показателя м/м лишь с января 2015 года, было принято решение заменить КЭИ на индекс промышленного производства

По результатам полученных оценок, рост/шок на 10% широкой денежной массы (М3) в Казахстане приводил к накопленному повышению инфляции на **0,8** и **1,0 п.п.** в течение 12 и 24 месяцев соответственно (рисунок 10).

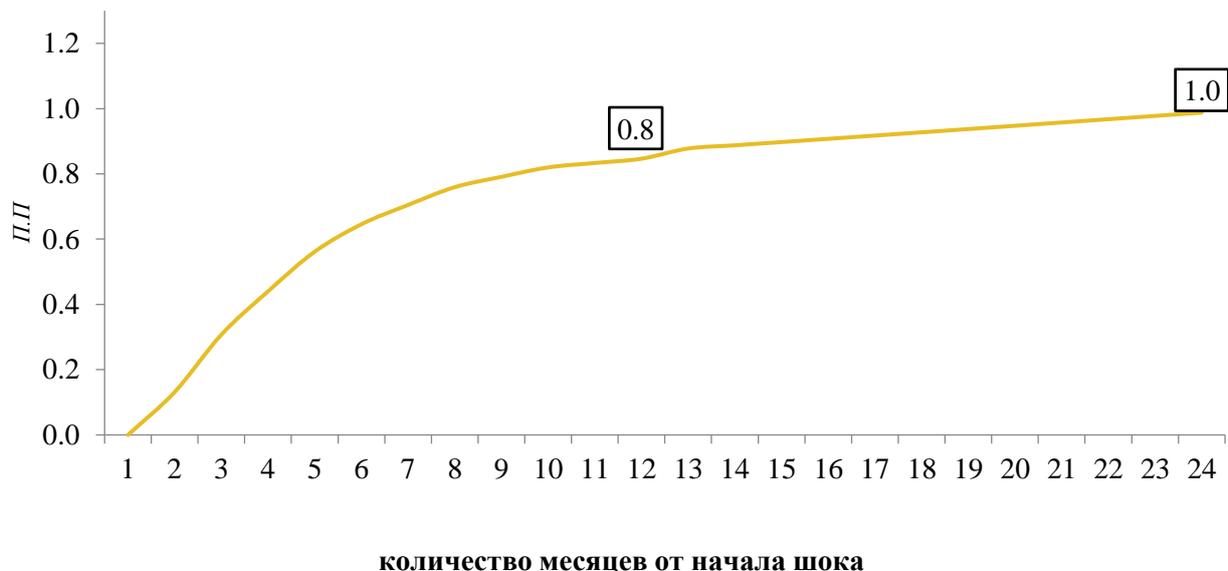
С учетом полученных количественных результатов импульсных откликов, можно привести два примера:

➤ дефицит бюджета в размере 3,1 трлн тенге в 2023 году или 8,1% от объема денежной массы (на конец 2023 года) привел к накопленному за 2024 год росту инфляции на 0,7 п.п.

➤ пересмотр целевого трансферта в сторону повышения на 1 трлн 650 млрд тенге в 2025 году (с 1,6 трлн тенге в первом этапе ПСЭР на 2025-2029гг. до 3,25 трлн тенге во втором этапе) в рамках второго этапа ПСЭР на 2025-2029 годы приведет к накопленному за год росту инфляции на 0,3 п.п.

Рисунок - 10

Накопленная реакция инфляции на 10%-ый рост денежной массы М3 в Казахстане



Долгосрочное влияние

Для оценки долгосрочного влияния денежной массы на инфляцию использовалась векторная модель коррекции ошибок (Vector Error Correction Model – VECM). Данный метод оценки долгосрочного влияния предполагает использование нестационарных временных рядов.

Наличие трендов в различных переменных требовало от исследователей развития анализа нестационарных временных рядов. Взаимосвязь двух нестационарных показателей можно представить в следующем виде:

$$y_t = \alpha * x_t + \varepsilon_t, \quad (4.2)$$

где, y_t и x_t – нестационарные временные ряды;
 ε_t – случайная ошибка.

При этом в построении множественной регрессионной модели с применением нестационарных временных рядов может возникнуть так называемая «ложная регрессия». Таким образом, создание и применение регрессий на основе нестационарных временных рядов приведет к смещенным оценкам. В рамках исследовательской деятельности Энгель и Грэнжер показали, что линейная комбинация двух и более нестационарных переменных может иметь стационарный вид. При существовании такой стационарной линейной комбинации временные ряды являются коинтегрированными. В свою очередь, стационарная линейная комбинация называется коинтеграцией/уравнением коинтеграции, которую можно интерпретировать как наличие долгосрочной взаимосвязи между переменными. Если коинтеграция имеется во временных рядах, то наиболее релевантным является использование векторной модели коррекции ошибок (VECM модель, представляет из себя ограниченную VAR модель в разностях). Спецификация VECM, учитывая краткосрочную динамику эндогенных переменных, ограничивает их долгосрочное поведение таким образом, чтобы они сходились к своему долгосрочному равновесию. Это достигается за счет включения в модель метода коррекции ошибок (ECM). Уравнение VECM соответствующей спецификации VAR может быть представлено следующим образом:

$$\Delta y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i y_{t-i} + \Pi y_{t-1} + BX_t + u_t, \quad (4.3)$$

где Πy_{t-1} – член для коррекции ошибок, в свою очередь $k*r$ матрица Π демонстрирует как система реагирует на отклонения от долгосрочного равновесия. Краткосрочная динамика объясняется Γ_i . Вместе с тем, коэффициенты в коинтеграционном уравнении могут интерпретироваться как долгосрочная эластичность между исследуемыми переменными.

Примером присутствия коинтеграции может выступить долгосрочная зависимость между ценами акций и дивидендами с наличием устойчивого соотношения показателя дивиденд/цена акции в долгосрочной перспективе. При этом в периоды «пузырей» данное соотношение может отклоняться от своего долгосрочного фундаментального значения, к примеру, в результате опережающего роста цен на акции по сравнению с дивидендами. Вместе с тем, в будущем вероятно, что коррекция на рынке приведет к тому, что показатель дивиденд/цена акции вернется к своему долгосрочному равновесию. Другим примером может выступить показатель отношения платы за аренду к ценам на недвижимость.

В данной работе использовался аналогичный использованной в VAR-модели набор эндогенных и экзогенной переменных. Период для оценки модели также совпадал с оценочным периодом для VAR-модели.

Согласно полученным оценкам VECM-модели и выявленной ранее долгосрочной причинно-следственной связи между переменными, рост на 10% денежной массы приводит к росту общего уровня цен на **1,8%**.

По всей видимости, более высокая оценка по долгосрочному воздействию денежной массы на инфляцию/уровень цен (по сравнению с краткосрочным

влиянием) связано с тем, что динамика инфляции в краткосрочном периоде, в большей степени, реагирует на различные краткосрочные шоки: плохой урожай, скачки обменного курса, дискретное повышение/снижение на регулируемые товары и услуги, краткосрочные шоки предложения и спроса и т.д. При этом долгосрочная сонаправленность денежной массы и уровня цен в отсутствие данных краткосрочных шоков становится более выраженной, что отражается в полученных оценках VECM модели.

Выводы

Вопрос влияния денежной массы на инфляционные процессы приобрел новую актуальность, усилив давний интерес со стороны экономического сообщества, после пандемии COVID-19. Масштабное увеличение денежной эмиссии в это период сопровождалось ускорением инфляции по всему миру. Согласно результатам отдельных исследований, в странах с высокой инфляцией прослеживается более сильная взаимосвязь денежной массы и инфляции по сравнению со странами с инфляцией у целевого уровня. Однако статистически значимая корреляция между ростом денежной массы и инфляцией была отмечена даже в развитых экономиках, которые традиционно отличались менее выраженной связью между показателями, ввиду стабильных и низких темпов роста цен.

Результаты wavelet-based анализа свидетельствуют о присутствии долгосрочной связи между денежной массой и инфляцией. Это подтверждает гипотезу о значимом влиянии денежной массы на инфляционные процессы в Казахстане. В ходе идентификации отдельных краткосрочных периодов было выявлено три «проинфляционных» эпизода чрезмерного роста денежной массы за период с 2000 по 2023 годы, при исторически трех крупных периодах роста инфляции.

Количественная оценка влияния роста денежной массы, полученная с применением векторной авторегрессии, демонстрирует следующие результаты: рост/шок на 10% широкой денежной массы М3 в Казахстане приводит к ускорению инфляции на **0,8** в течение 12 месяцев и на **1,0 п.п.** в течение 24 месяцев, соответственно.

Полученные оценки по долгосрочной взаимосвязи продемонстрировали, что рост на 10% денежной массы приводит к росту общего уровня цен на **1,8%**. Вероятно, более сильное долгосрочное воздействие денежной массы на инфляцию/уровень цен (по сравнению с краткосрочным воздействием) обусловлено тем, что краткосрочная динамика инфляции реагирует в большей степени на разные краткосрочные шоки: плохой урожай, скачки обменного курса, дискретное повышение/снижение на регулируемые товары и услуги, краткосрочные шоки предложения и спроса и т.д. Вместе с тем, долгосрочная сонаправленность денежной массы и уровня цен в отсутствие отмеченных краткосрочных шоков становится сильнее.

Результаты исследования демонстрируют значимость связи между денежной массой и инфляцией, особенно, в периоды экономической нестабильности. Степень реакции инфляции на увеличение денежной массы, в значительной степени зависит от состояния экономики, закоренности инфляционных ожиданий, развития финансового рынка, мер государственной политики и т.д. В этом контексте, важно осознавать то, как отдельные дискретные меры могут повлиять на рынок: вызовет ли избыточный рост денежной массы в моменте увеличение спроса, приводя к значительному инфляционному давлению в стране.

В целом, полученные результаты могут служить основой для разработки эффективной денежно-кредитной политики, направленной на обеспечение

макроэкономической стабильности и снижение инфляционных рисков в стране. Ключевой вывод авторов демонстрирует солидарность со взглядами представителя ЕЦБ⁹ относительно важности учета монетарных компонентов при проведении денежно-кредитной политики. Между тем, реализованные меры Казахстана, которые привели к существенному расширению денежного предложения, наглядно демонстрируют необходимость соблюдения дисциплинированного подхода к количественному аспекту денежно-кредитной политики во избежание долгосрочного проинфляционного давления.

⁹ Schnabel, I. (2023, October). Money and inflation. In Lecture at the annual conference of the Verein für Socialpolitik, Regensburg.

Список литературы

1. Hume, D. (1777). Of money, and other economic essays.
2. Vogel, R. C. (1974). The dynamics of inflation in Latin America, 1950-1969. *The American Economic Review*, 64(1), 102-114
3. Lucas, R. E. (1980). Two illustrations of the quantity theory of money. *The American Economic Review*, 70(5), 1005-1014.
4. Friedman, M., & Schwartz, A. J (1982) *Monetary trends in the United States and the United Kingdom: their relations to income, prices, and interest rates.* University of Chicago Press.
5. Dwyer Jr, G. P., & Hafer, R. W. (1988). Is money irrelevant. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 70(3), 3-17.
6. Barro, R. J. (1997). *Macroeconomics.* MIT Press.
7. Friedman, M. (1994). *Money mischief: Episodes in monetary history.* HMH.
8. McCandless, G. T., & Weber, W. E. (1995). Some monetary facts. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 19(3), 2-11.
9. Lothian, J.R., 1985. Equilibrium relationships between money and other economic variables. *American Economic Review* 75 (4), 828–835.
10. Rolnick, A. J., & Weber, W. E. (1994). Inflation, money, and output under alternative monetary standards. *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department*
11. Dewald, W. G. (1998). Money still matters. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 80, 13-24.
12. Janssen, N. G., Nolan, C., & Thomas, R. (1999). *Money, Debt and Prices in the UK 1705-1996.* University of Reading, Department of Economics.
13. von Hagen, J., & Hofmann, B. (2009). Monetary Policy Orientation in Times of Low Inflation. *Monetary Policy in Low-Inflation Economies*, 181.
14. Wieland, V., & Beck, G. W. (2010). Money in monetary policy design: Monetary cross-checking in the New-Keynesian model (No. 1191). *ECB Working Paper*.
15. Grauwe, P. D., & Polan, M. (2005). Is inflation always and everywhere a monetary phenomenon? *Scandinavian Journal of economics*, 107(2), 239-259.
16. Berger, H., & Österholm, P. (2011a). Does money growth granger cause inflation in the Euro area? Evidence from out-of-sample forecasts using Bayesian VARs. *Economic Record*, 87(276), 45-60.
17. Berger, H., & Österholm, P. (2011b). Does money matter for US inflation? Evidence from Bayesian VARs. *CESifo Economic Studies*, 57(3), 531-550.
18. Sargent, T. J., & Surico, P. (2011). Two illustrations of the quantity theory of money: Breakdowns and revivals. *American Economic Review*, 101(1), 109-128.
19. Dreger, C., & Wolters, J. (2014). Money demand and the role of monetary indicators in forecasting euro area inflation. *International Journal of Forecasting*, 30(2), 303-312.

20. Gertler, P., & Hofmann, B. (2018). Monetary facts revisited. *Journal of International Money and Finance*, 86, 154-170.
21. Dwyer, G. P., & Fisher, M. (2009). Inflation and monetary regimes. *Journal of International Money and Finance*, 28(7), 1221-1241.
22. Bozkurt, C. (2014). Money, inflation and growth relationship: The Turkish case. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 4(2), 309-322.
23. Dwyer Jr, G. P., & Hafer, R. W. (1999). Are money growth and inflation still related? *Economic Review-Federal Reserve Bank of Atlanta*, 84(2), 32.
24. Fitzgerald, T. J. (1999). Money Growth and Inflation: How Long is the Long-Run? *Economic Commentary*, (8/1/1999).
25. Rolnick, A. J., & Weber, W. E. (1997). Money, inflation, and output under fiat and commodity standards. *Journal of Political Economy*, 105(6), 1308-1321.
26. Laidler, D. (2003). Monetary policy without money: Hamlet without the ghost (No. 2003-7). *Research Report*.
27. Borio, C. E., Lombardi, M., Yetman, J., & Zakrajšek, E. (2023). The two-regime view of inflation. *BIS, Bank for International Settlements*.
28. Borio, C., Hofmann, B., & Zakrajšek, E. (2023a). Does money growth help explain the recent inflation surge? (No. 67). *Bank for International Settlements*.
29. Kishor, N. K., & Kochin, L. A. (2007). The Success of the Fed and the Death of Monetarism. *Economic Inquiry*, 45(1), 56-70.
30. Teles, P., Uhlig, H., & Valle e Azevedo, J. (2016). Is quantity theory still alive? *The Economic Journal*, 126(591), 442-464.
31. Rogoff, K. (2003). Globalization and global disinflation. *Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City*, 88(4), 45-80. *Review, Fourth quarter 2003*, 45-78.
32. McCallum, B. T., & Nelson, E. (2010). Money and inflation: Some critical issues. In *Handbook of monetary economics* (Vol. 3, pp. 97-153). Elsevier.
33. Diermeier, M., & Goecke, H. (2016). Money supply and inflation in Europe: is there still a connection? (No. 17/2016E). *IW Policy Paper*.
34. Demary, M. (2015). *IW-Bankenmonitor 2015: Schleppende Kreditentwicklung trotz oder wegen der Rekapitalisierungsfortschritte? IW-Trends-Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung*, 42(3), 95-113.
35. Berger, H., Karlsson, S., & Österholm, P. (2023). A note of caution on the relation between money growth and inflation. *Scottish Journal of Political Economy*, 70(5), 479-496.
36. Schnabel, I. (2023, October). Money and inflation. In *Lecture at the annual conference of the Verein für Socialpolitik, Regensburg*.
37. Mandler, M., & Scharnagl, M. (2023). Money Growth and Consumer Price Inflation in the Euro Area: An Update. *Technical Paper No. 01/2023, Deutsche Bundesbank*. [Link](#)

38. Aguiar-Conraria, L., & Soares, M. (2014). The continuous wavelet transform: moving beyond uni- and bivariate analysis. *Journal of Economic Surveys*, 28(2), 344-375.
39. Aguiar-Conraria, L., & Soares, M. (2014). Money growth and inflation in China: New evidence from a wavelet approach. *ScienceDirect*. Retrieved from ScienceDirect
40. Banco Central de Reserva del Perú. (2011). Wavelet-Based Core Inflation Measures: Evidence from Peru. Documento de Trabajo No. 19. Link
41. Oddo, L., & Bošnjak, M. (2021). A comparative analysis of the monetary policy transmission channels in the U.S.: A wavelet-based approach. *Semantic Scholar*.
42. Springer. (2022). An extended wavelet approach of the money–output link in the U.S.
43. Roffia B., Zaghini A. (2007). Excess money growth and inflation dynamics. Working paper series no 749, ECB
44. Borio, C. and P. Lowe (2004), “Securing sustainable price stability: should credit come back from the wilderness?”, BIS Working Paper No.157.
45. О. А. Борзых, А. Н. Могилат. (2017). Монетарный анализ: альтернативный взгляд на трансмиссионный механизм в российской экономике. *Научный журнал Банка России «ДЕНЬГИ И КРЕДИТ №9*.
46. Мирончик Н., Профатилов С. (2015). О влиянии обменного курса на инфляцию, журнал «Банковский вестник» Национального банка Республики Беларусь, №10, стр. 25-34
47. Жузбаев А., Сейдахметова Б. (2019). Влияние факторов на потребительский спрос в Казахстане: эмпирическая оценка, *Экономическое исследование на сайте Национального Банка Казахстана*, стр. 8-10
48. Годовые отчеты Национального Банка Республики Казахстан
49. Обзоры инфляции и Доклады о денежно-кредитной политике Национального Банка Республики Казахстан