МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

*На правах рукописи*

**Клачкова Ольга Александровна**

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИНФЛЯЦИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

Специальность 08.00.13 — математические и инструментальные методы экономики

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Москва – 2018

Работа выполнена на кафедре математических методов анализа экономики экономического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова

| | | |
|---|---|---|
| **Научный руководитель** | – | **Шагас Наталия Леонидовна**, кандидат экономических наук, доцент |
| **Официальные оппоненты** | – | **Мхитарян Владимир Сергеевич**, доктор экономических наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», руководитель департамента статистики и анализа данных факультета экономических наук |
| | | **Трунин Павел Вячеславович**, доктор экономических наук, Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара (Институт Гайдара), руководитель Научного направления «Макроэкономика и финансы» |
| | | **Шокин Игорь Николаевич**, кандидат экономических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (ИНП РАН), ведущий научный сотрудник лаборатории макрофинансовых исследований и прогнозирования |

Защита диссертации состоится «20» декабря 2018 г. в 17.00 часов на заседании диссертационного совета МГУ.08.06 Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова по адресу: 119991, г. Москва, Ленинские горы, дом 1, строение 46, корпус 3, экономический факультет, аудитория П-4.

E-mail: msu.08.06@list.ru

С диссертацией можно ознакомиться в отделе диссертаций научной библиотеки МГУ имени М.В. Ломоносова (Ломоносовский просп., д. 27) и на сайте ИАС «ИСТИНА»: http://istina.msu.ru/dissertations/...

Автореферат разослан «___» октября 2018 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат экономических наук Е.А. Туманова

## I. Общая характеристика работы

### Актуальность темы исследования

Проблема влияния инфляционных процессов на темпы экономического роста является предметом дискуссии в экономической теории и практике. В классическом представлении в долгосрочном периоде считается верным принцип нейтральности денег, который состоит в том, что изменения на денежном рынке, а, следовательно, и инфляция не влияют на реальные показатели. Однако многие макроэкономисты как в теоретических [De Gregorio, 1993; Gomes, 2006; Картаев, 2012; Kandemir, Mouratidis, 2013; Картаев, 2016], так и эмпирических работах [Barro, 1995; Sarel, 1995; Bruno, Easterly, 1998; Ghosh, Phillips, 1998; Khan, Senhadji, 2001; Burdekin, 2004; Полтерович, 2006; Das, Loxley, 2015; Перевышина, 2015; Полтерович, 2016] обнаруживают наличие связи между инфляцией и долгосрочным ростом. Тем не менее, проблема не является решенной: и теоретические модели, и эмпирические расчеты дают противоречивые выводы о характере этого воздействия. Поэтому вопрос о долгосрочном влиянии инфляции на экономический рост остается открытым.

В теоретических работах объяснены механизмы воздействия инфляции на экономический рост через изменения решений домохозяйств, производителей, монетарных властей. Неисследованным является вопрос, существует ли механизм, объясняющий различное влияние инфляции на рост в зависимости от специфических характеристик стран, например, уровня государственного участия в экономике. Аналогично и в большинстве существующих эконометрических работ воздействие инфляции на экономический рост исследуется либо на общей выборке, включающей в себя почти все страны с доступными данными, либо с выделением подвыборок развитых и развивающихся стран. Однако такая эмпирическая стратегия может давать в качестве результата среднюю оценку, не учитывающую специфические особенности стран. Таким образом, актуальным является исследование однородных групп стран, что показано, в частности, в работах [Espinoza, 2010; Eggoh, Khan, 2014; Ibarra, Trupkin, 2016], где результаты влияния инфляции на экономический рост различаются для общей выборки стран по сравнению с подвыборками стран-нефтеэкспортеров, стран с разным уровнем развития финансового сектора и институтов.

Принцип нейтральности денег подразумевает, что на реальные показатели, в частности, на экономический рост, не влияют не только уровень инфляции, но и ее изменчивость, иными словами, волатильность. Тем не менее, большое число как теоретических, так и эмпирических работ посвящено поиску каналов воздействия неопределенности инфляции на реальные показатели: [Dotsey, Sarte, 2000; Bhar, Mallik, 2010; Fountas, 2010; Dang, Jha, 2011; Kandemir, Mouratidis, 2013; Neanidis, Savva, 2013; Kumo, 2015]. Ранее не изучался канал изменения решений

производителей, в то время как именно фирмы принимают решения об уровне инвестиций, которые являются одним из фундаментальных факторов экономического роста.

Поиск порогового уровня инфляции, превышение которого ведет к ее отрицательному влиянию на рост, является традиционным для исследования воздействия инфляции на долгосрочную динамику выпуска. При оценке подобного критического уровня до сих пор не принималась во внимание волатильность инфляции. Однако в странах со средним уровнем инфляции ниже критического ее фактический уровень с учетом волатильности может в отдельные годы превышать порог, что будет приводить к негативным последствиям для экономического роста.

При анализе реальных данных можно наблюдать страны со сравнимым средним уровнем инфляции, в которых существенно различаются как волатильность инфляции, так и темпы роста ВВП (см. таблицу 1). Хотя волатильность инфляции – это не единственный фактор, определяющий различия в темпах роста реального ВВП для выделенных в таблицу 1 стран, представленные данные говорят в пользу актуальности изучения влияния волатильности инфляции на темпы экономического роста.

*Таблица 1. Волатильность инфляции и динамика реального ВВП.*

| | **Страна** | **Средний уровень инфляции, %** | **Волатильность инфляции** | **Средние темпы роста реального ВВП** |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Южная Корея | 2,97 | 6,49 | 4,20 |
| | Чехия | 3,05 | 10,93 | 2,30 |
| 2 | Джибути | 3,12 | 8,25 | 3,56 |
| | Центральноафриканская Республика | 3,39 | 30,61 | 0,28 |
| 3 | Чили | 3,56 | 6,93 | 3,89 |
| | Барбадос | 3,57 | 13,17 | 1,31 |

*Источник: составлено автором.*

*Примечание: расчеты сделаны на основе годовых данных с 1970 по 2015 год из базы данных МВФ WEO Database 2016. Волатильность инфляции рассчитывается как среднее значение ряда предсказанной дисперсии ошибок из модели* $GARCH(p; q)$ *для инфляции.*

Таким образом, актуальным является изучение механизма влияния инфляции и ее волатильности на темпы экономического роста через канал решений производителей, допускающего неоднородность этого воздействия в зависимости от специфических характеристик стран.

**Степень разработанности проблемы исследования**

Изучению каналов влияния инфляции на экономический рост посвящено большое количество исследований. В работах [Stockman, 1981; De Gregorio, 1993; Gomes, 2006; Картаев, 2012] показано, как в результате увеличения темпов инфляции изменяются решения фирм. В свою очередь, в исследованиях [Stockman, 1981; Картаев, 2016] инфляция оказывает негативное влияние на экономический рост через воздействие на решения домохозяйств. В современных эмпирических работах [Espinoza, 2010; Eggoh, Khan, 2014; Ibarra, Trupkin, 2016] получено, что влияние инфляции на экономический рост различается в зависимости от уровня развития институтов, уровня финансового развития, степени открытости экономики. Однако до сих пор не описан механизм, объясняющий наблюдающееся различное воздействие инфляции на экономический рост в зависимости от подобных специфических характеристик стран.

Проблематика воздействия волатильности инфляции на экономический рост через искажения в решениях домохозяйств отражена в работах [Hoogenveen, Streken, 1996; Dotsey, Sarte, 2000]. Отмечается, что волатильность инфляции может изменять также оптимальное решение центрального банка, минимизирующего ожидаемые суммарные потери общества от инфляции: [Kandemir, Mouratidis, 2013]. Механизм влияния волатильности инфляции на темпы экономического роста через изменение оптимальных решений фирм ранее не рассматривался. Этот канал важен, так как позволяет проанализировать искажение принимаемых фирмами решений, вызванное высокой неопределенностью из-за волатильности инфляции.

Эконометрическое оценивание влияния инфляции на экономический рост проводилось как на основе панельных данных: [Barro, 1995; Sarel, 1995; Bruno, Easterly, 1998; Ghosh, Phillips, 1998; Khan, Senhadji, 2001; Burdekin, 2004; Полтерович, 2006; Das, Loxley, 2015; Перевышина, 2015], так и для отдельных стран: [Fabayo, Ajilore, 2006; Munir, 2009; Frimpong, Oteng-Abayie, 2010]. Как правило, в таких работах оценивается пороговый уровень инфляции, превышение которого имеет негативные последствия для экономического роста. Найденный критический уровень различается для развитых и развивающихся стран. Особый интерес представляют работы, разделяющие анализируемую выборку стран по уровню развития институтов, уровню финансового развития, а также выделяющие отдельно подвыборку стран-нефтеэкспортеров: [Espinoza, 2010; Eggoh, Khan, 2014; Ibarra, Trupkin, 2016]. Влияние перехода к политике таргетирования инфляции на экономический рост различается для развитых и развивающихся стран [Batini, Laxton, 2006; Goncalves, Salles, 2008], для стран-экспортеров сырья [Зубарев, Трунин, 2015], а также зависит от институциональных характеристик страны [Дробышевский, Трунин, Улюкаев, 2008]. Оценки пороговых уровней инфляции для стран с различным уровнем государственного участия в экономике отсутствуют, в то время как доля государственного

присутствия в российской экономике достаточно велика, однако нет понимания, накладывает ли это ограничения на действия монетарных властей России.

Эконометрическое моделирование воздействия волатильности инфляции на темпы экономического роста на основе панельных данных осуществлено в исследованиях: [Fischer, 1993; Dang, Jha, 2011; Barugahara, 2013; Neanidis, Savva, 2013]. По отдельным странам получены результаты в статьях: [Wilson, 2006; Fountas, Karanasos, 2007; Bhar, Mallik, 2010; Fountas, 2010; Kumo, 2015].

Во всех эмпирических работах, посвященных влиянию как инфляции, так и ее волатильности на долгосрочную динамику выпуска, в качестве зависимой переменной выступает ряд темпов роста ВВП, усредненных по трех- или пятилетним группам при помощи скользящего среднего. Такой выбор зависимой переменной не в полной мере отражает долгосрочную тенденцию изменения этого показателя. Требуется оценить эффект воздействия инфляции и ее волатильности на темпы роста ВВП, сглаженного при помощи фильтров, что лучшим образом соответствует показателю экономического роста.

**Объектом исследования** являются процессы экономического роста. **Предметом исследования** являются особенности влияния динамики общего уровня цен на темпы экономического роста с учетом специфических характеристик стран.

**Область исследования** соответствует паспорту научной специальности ВАК РФ 08.00.13 «Математические и инструментальные методы экономики» по следующим пунктам:

1.3. Разработка и исследование макромоделей экономической динамики в условиях равновесия и неравновесия, конкурентной экономики, монополии, олигополии, сочетания различных форм собственности.

1.8. Математическое моделирование экономической конъюнктуры, деловой активности, определение трендов, циклов и тенденций развития.

**Цель и задачи исследования**

Цель настоящего исследования состоит в том, чтобы на основе экономико-математических методов оценить долгосрочное влияние инфляции и ее волатильности на темпы экономического роста для разных групп стран.

Цель может быть достигнута при последовательном выполнении поставленных задач:

1. Провести обзор теоретических работ, посвященных моделированию влияния инфляции и ее волатильности на экономический рост. На его основе выявить механизмы влияния инфляции и ее волатильности на экономический рост, сформировать предположения о

направлении связи. Рассмотреть специфические особенности стран, которые оказывают влияние на характер связи инфляции и экономического роста.

2. Разработать экономико-математическую модель, позволяющую объяснить механизм влияния инфляции и ее волатильности на экономический рост через изменение оптимальных решений фирм. Учесть в модели различное влияние инфляции на экономический рост в зависимости от специфических характеристик стран.
3. Провести критический обзор эмпирических работ, по итогам которого выбрать адекватную методологию, проанализировать оценки и результаты авторов, в том числе в зависимости от способа группировки стран. Выявить достоинства и недостатки существующих подходов.
4. Провести исследование на реальных данных, позволяющее преодолеть выявленные недостатки существующих эмпирических работ. Верифицировать выводы построенной экономико-математической модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост как на межстрановых, так и на российских данных.
5. Сформулировать на основе полученных результатов практические рекомендации по осуществлению макроэкономической политики в области выбора целевого показателя при проведении политики таргетирования инфляции.

**Теоретическая и методологическая основа для исследования**

Теоретической основой исследования являются работы отечественных и зарубежных ученых в области макроэкономической теории, теории экономического роста и инфляции.

Экономико-математический инструментарий работы включает методы статической и динамической условной оптимизации; эконометрические и статистические методы: регрессионный анализ, модели на панельных данных с фиксированными и случайными эффектами, динамические модели на панельных данных, оцениваемые обобщенным методом моментов, модели временных рядов (ARIMA, ADL модели), модели авторегрессионной условной гетероскедастичности ($GARCH(p;q)$), пороговые регрессии, оцениваемые нелинейным методом наименьших квадратов, методы классификации (иерархическая агломеративная процедура кластеризации, метод кластеризации $k$-средних).

**Информационная база исследования** сформирована на основе статистических баз данных Международного валютного фонда, Heritage Foundation, Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, Банка России.

Для расчетов использовались программные пакеты Stata, Statistica, R, Gretl.

**Научная новизна** диссертации состоит в разработке и тестировании результатов динамической модели общего равновесия, которая объясняет механизм влияния инфляции и ее

волатильности на решения фирм и, таким образом, на экономический рост, а также позволяет учесть специфическую характеристику страны – уровень участия государства в экономике. На основе проведенного анализа можно сформулировать следующие наиболее важные новые научные результаты, полученные лично автором и выносимые на защиту:

1. Разработана модель воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост – модификация модели Сидрауского. Отличие от существующих моделей состоит в том, что исследуется канал изменения решений производителей под воздействием инфляции и ее волатильности. В задаче фирмы в функции прибыли учитываются издержки, которые несут фирмы при пересмотре цен на свою продукцию из-за изменения общего уровня цен (издержки меню). На основе аналитического решения модели продемонстрировано отрицательное воздействие как инфляции, так и ее волатильности на темпы экономического роста.
2. Обосновано различное влияние инфляции на экономический рост в зависимости от уровня государственного участия в экономике: негативный эффект от увеличения инфляции сильнее в странах с более высоким уровнем государственного участия. В разработанной модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост государство влияет на решения домохозяйств, устанавливая налог на процентный доход от сбережений.
3. Предложен подход к эконометрическому моделированию факторов экономического роста, отличающийся от существующих аналогов использованием фильтров для сглаживания темпов роста реального ВВП. Это позволяет лучшим образом выявить долгосрочные тенденции динамики выпуска. Установлено, что изменение инфляции по-разному сказывается на фактическом и потенциальном ВВП.
4. Эмпирически подтверждены основные выводы построенной экономико-математической модели: высокая волатильность инфляции оказывает негативное влияние на экономический рост, инвестиции и потребление. Показано, что пороговый уровень инфляции, выше которого ее влияние на рост отрицательно, а ниже которого – несущественно, значимо различается для стран с разным уровнем государственного участия в экономике.
5. Получены количественные оценки, которые позволяют сформулировать рекомендации для центральных банков. Предлагаемые ориентиры по уровню инфляции, оптимальному с точки зрения стимулирования экономического роста, впервые скорректированы с учетом негативного влияния волатильности инфляции и различаются для стран с разным уровнем государственного участия в экономике. Рекомендации опираются на выводы

разработанной экономико-математической модели, а также ее эмпирической верификации.

**Теоретическая и методологическая значимость работы**

Теоретическая значимость диссертации состоит в разработке экономико-математической модели влияния инфляции и ее волатильности на долгосрочную динамику выпуска, развивающей методологию моделирования последствий кредитно-денежной политики, а также в формировании конкретных методических рекомендаций по исследованию влияния характера динамики общего уровня цен на экономический рост.

**Практическая значимость работы**

Практическая значимость исследования заключается в возможности применения монетарными властями результатов моделирования и разработанных на их основе рекомендаций по выбору целевого ориентира уровня инфляции для стимулирования экономического роста и прогнозирования долгосрочных последствий данного решения.

**Апробация работы и публикации**

Результаты исследования были представлены на конференциях и научных семинарах: Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов – 2014» (Москва, 2014); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2016» (Москва, 2016); Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2017» (Москва, 2017); Немчиновских чтениях, организуемых кафедрой ММАЭ экономического факультета МГУ совместно с ЦЭМИ РАН (Москва, 2017); Международной научной конференции «Ломоносовские чтения – 2018»: «Цифровая экономика: человек, технологии, институты» (Москва, 2018); научном семинаре «Макроэкономические исследования» экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, 2013 – 2018).

Материалы диссертации использованы при разработке бакалаврских курсов экономического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова «Модели экономического роста» и «Методы оптимальных решений» и в настоящее время применяются в их преподавании.

По теме диссертации опубликованы 4 научные статьи общим объемом 2,8 п.л., из них лично автора – 2,3 п.л. Все 4 статьи опубликованы в журналах из списка рецензируемых научных изданий, утвержденных решением Ученого совета МГУ для публикации результатов докторских и кандидатских диссертационных работ; в том числе 2 статьи в списке научных изданий, входящих в международную базу научного цитирования Web of Science.

**Структура диссертации**

**Введение**

**Глава 1. Моделирование влияния характера динамики общего уровня цен на экономический рост: обзор работ**

1.1 Влияние уровня инфляции на экономический рост

1.2 Влияние волатильности инфляции на экономический рост

1.3 Выводы

**Глава 2. Модель воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост**

2.1 Обозначения

2.2 Задача потребителя

2.3 Задача фирмы

2.4 Общее равновесие

2.5 Общее равновесие с учетом волатильности инфляции

2.6 Случай волатильности инфляции, пропорциональной уровню инфляции

2.7 Влияние государственной бюджетно-налоговой политики на равновесие в модели

2.8 Выводы

**Глава 3. Воздействие характера динамики общего уровня цен на долгосрочную динамику выпуска в эмпирической литературе**

3.1 Уровень инфляции

3.2 Волатильность инфляции

3.3 Таргетирование инфляции

3.4 Выводы

**Глава 4. Моделирование влияния инфляции и ее волатильности на темпы экономического роста для разных групп стран**

4.1 Пороговые уровни влияния инфляции на темпы роста реального ВВП и темпы экономического роста

4.2 Влияние инфляции на экономический рост в зависимости от уровня государственного участия в экономике

4.3 Воздействие волатильности инфляции на экономический рост

4.4 Выводы

**Заключение**

**Список использованной литературы**

Поставленные задачи обусловливают структуру работы, состоящей из введения, четырех глав и заключения. Первая глава посвящена выявлению механизмов влияния инфляции и ее волатильности на долгосрочную динамику выпуска. Экономико-математическая модель воздействия волатильности инфляции на экономический рост, дополняющая существующие механизмы, описана во второй главе. Результаты обзора и анализа эмпирических стратегий, применяемых для оценки влияния динамики общего уровня цен на экономический рост, приведены в третьей главе. В четвертой главе верифицированы наиболее важные положения

разработанной во второй главе модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост. В заключении приводятся основные результаты и выводы работы.

## II. Основные положения диссертации, выносимые на защиту

**1. Разработана динамическая модель общего равновесия – модификация модели Сидрауского, описывающая влияние уровня инфляции и ее волатильности на экономический рост**. В большинстве существующих работ для анализа воздействия инфляции на темпы экономического роста авторы строят модификации моделей общего равновесия, влияние инфляции на реальные показатели происходит за счет того, что изменяется оптимальный выбор как потребителя [Картаев, 2016], так и фирмы [Gomes, 2006; Картаев, 2012].

К построению экономико-математических моделей влияния на экономический рост такой характеристики инфляции, как ее волатильность, подходят с двух принципиально разных сторон. Во-первых, используется новокейнсианская модель общего равновесия, как это сделано, например, в [Dotsey, Sarte, 2000]. Инфляция вводится в модель через задачу потребителя. Механизм влияния инфляции и ее волатильности таков: домохозяйство сталкивается с ограничением на предоплату наличностью при приобретении потребительских благ. Увеличение темпов роста денежной массы уменьшает эффективную отдачу от труда, поскольку денежная единица, заработанная в текущем периоде, не может быть потрачена до следующего периода вследствие ограничения на предоплату наличными. Таким образом, влияние денег на реальную экономику возникает потому, что как высокая инфляция, так и ее волатильность искажает выбор домохозяйства между трудом и досугом.

Во-вторых, в качестве базовой модели рассматривается модель принятия решений центральным банком (ЦБ) (например, [Svensson, 1997]), опирающаяся, в свою очередь, на результирующие уравнения моделей общего равновесия. В работе [Kandemir, Mouratidis, 2013] минимизируется функция ожидаемых суммарных потерь центрального банка, которая зависит, в частности, от отклонения текущей инфляции от таргетируемой. При таком подходе влияние волатильности инфляции на экономический рост возникает, если функция потерь ЦБ несимметрична и превышение целевого уровня «хуже» ситуации, когда текущая инфляция ниже таргетируемого уровня.

Однако до сих пор не было предложено модели общего равновесия, учитывающей волатильность инфляции, в которой колебания инфляции искажали бы решения производителей (модификация задачи фирмы). Экономико-математическая модель воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост, устраняющая этот пробел, разработана в диссертации.

В построенной модели под экономическим ростом понимается увеличение потенциального выпуска (долгосрочного выпуска в условиях полной занятости). Рассматривается закрытая экономика без государственного сектора, в которой действуют независимые домохозяйства и фирмы. Модификация базовой модели Сидрауского состоит в том, что, во-первых, в задаче фирмы в функции прибыли в явном виде учтены издержки, которые несут фирмы при пересмотре цен на свою продукцию из-за изменения общего уровня цен (издержки меню). Предполагается, что величина издержек меню на единицу выпускаемой продукции $\gamma$ прямо пропорциональна изменениям общего уровня цен $|\Delta P|$: $\gamma = b \cdot |\Delta P|, b = const \in (0; 1)$. Даже небольшие издержки меню могут приводить к существенным колебаниям совокупного выпуска, как показано в работах [Mankiw, 1985; Levy, Bergen, 1997; Lucas, Golosov, 2007]. Во-вторых, в стандартную модель Сидрауского вводятся шоки кредитно-денежной политики. Темпы эмиссии денег могут колебаться, являясь случайной величиной, и порождают волатильность инфляции, которая, в свою очередь, приводит к изменениям оптимальных решений фирм: они отличаются от решений в ситуации полной определенности. Предполагается, что шоки кредитно-денежной политики реализуются в начале каждого периода времени, и потому известны агентам в момент принятия решения. Анализируются средние темпы экономического роста, наблюдаемые в результате решений, принятых с учетом реализации шоков кредитно-денежной политики.

Рассмотрим постановку разработанной модели. Домохозяйство максимизирует функцию полезности на бесконечном временном горизонте (1) при бюджетном ограничении в реальном выражении (2):

$$u = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{u(c_t, m_t)}{(1+\rho)^t} \to max \tag{1}$$

$$c_t + s_t + m_t = w_t + \frac{1+r_t}{1+n} s_{t-1} + \frac{m_{t-1}}{(1+\pi_{t-1})(1+n)} + x_t \tag{2}$$

где $\rho > 0$ – коэффициент межвременного дисконтирования; $c_t, s_t, m_t, w_t, x_t$ – реальные потребление, сбережения, запас денег, заработная плата и эмиссия денег на душу населения в момент времени $t$ соответственно; $n$ – темп роста численности населения, не меняется во времени; $i_t, r_t$ – номинальная и реальная ставки процента в момент времени $t$ соответственно, $(1+i_t) = (1+r_t)(1+\pi_{t-1})$; $\pi_t$ – уровень инфляции в момент времени $t$.

В левой части выражения (2) записаны все расходы в реальном выражении в расчете на душу населения в момент времени $t$ (потребление и сбережения в денежном выражении, запас денег), в правой части – доходы (заработная плата, процентный доход от сбережений прошлого периода, неистраченный запас денег от прошлого периода, эмиссия денег).

Решение задачи потребителя следует из максимизации соответствующей функции Лагранжа.

Экономика работает в условиях совершенной конкуренции. Технология производства репрезентативной фирмы задается производственной функцией со стандартными предпосылками постоянной отдачи от масштаба и убывающей предельной производительности факторов:

$$Y_t = F(K_t, L_t) \tag{3'}$$

где $L_t, K_t, Y_t$ – численность населения (все население является занятым), запас капитала и выпуск репрезентативной фирмы в момент времени $t$ соответственно.

В расчете на единицу труда:

$$y_t = f(k_t) \tag{3''}$$

где $k_t, y_t$ – уровень капиталовооруженности и производительности в момент времени $t$ соответственно.

С учетом издержек меню задача фирмы имеет вид:

$$PR_t = (1 - b \cdot \pi_t)Y_t - w_t L_t - r_t K_t = (1 - b \cdot \pi_t)F(K_t, L_t) - w_t L_t - r_t K_t \to \max_{K_t, L_t} \tag{4}$$

где $PR_t$ – реальная прибыль фирмы, $b > 0$ – издержки меню на единицу выпускаемой продукции, пропорциональны изменению уровня цен.

Равновесие на денежном рынке:

$$M_t L_t = M_{t-1} L_{t-1} + X_t L_t \tag{5}$$

где $M_t, X_t$ – запас денег и их эмиссия на душу населения в номинальном выражении в момент времени $t$ соответственно.

Исследуется стационарная траектория, на которой выполняются условия максимизации полезности потребителя и прибыли фирмы, а также достигаются равновесия на товарном рынке и денежном рынке.

Решение задачи общего равновесия в разработанной модели отличается от стандартной постановки:

$$f'(k^*) = \frac{n + \rho}{(1 - b \cdot \pi^*)} > n + \rho \tag{6}$$

В отличие от модели Сидрауского темпы эмиссии денег носят стохастический характер:

$$X_{t+1} L_{t+1} = (1 + z + \sigma_t) X_t L_t, \tag{7'}$$

где $z$ – некая положительная константа, $\sigma_t \sim i.i.d.\{-\sigma, \sigma\}$ – независимые одинаково распределенные случайные величины, принимающие равновероятно два значения, причем по абсолютной величине $\sigma < \pi$.

В стационарном состоянии в детерминированном случае (отсутствие $\sigma_t$):

$$x^* = (1+z)\frac{x^*}{(1+\pi^*)(1+n)}, \qquad (7'')$$

При любой стационарной эмиссии верно $z \approx \pi^* + n$, то есть инфляция определяется темпами эмиссии денег. В случае стохастического характера эмиссии денег инфляция принимает равновероятно два значения $\pi \sim (\pi^* - \sigma, \pi^* + \sigma)$.

Аналитическое решение модели получено для производственной функции Кобба-Дугласа: $y = f(k) = Ak^{\alpha}, 0 < \alpha < \frac{1}{2}$ (в неоклассических моделях роста под капиталом понимают только физический капитал, отдача на который, как следует из многих эмпирических оценок [Douglas, 1976; Bernanke, 2002], меньше $\frac{1}{2}$). На основе решения модели исследуется влияние волатильности инфляции $\sigma$ на ожидаемый выпуск в расчете на одного работника $\mathbb{E}y^*$:

$$\frac{\partial \mathbb{E}y^*}{\partial \sigma} = \frac{1}{2} A \left(\frac{A\alpha}{n+\rho}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \frac{b\alpha}{1-\alpha} \left( \frac{1}{\left(1 - b \cdot (\pi^* - \sigma)\right)^{\frac{1-2\alpha}{1-\alpha}}} - \frac{1}{\left(1 - b \cdot (\pi^* + \sigma)\right)^{\frac{1-2\alpha}{1-\alpha}}} \right) \qquad (8)$$

Анализ решения модели позволяет получить следующие результаты, обладающие научной новизной:

1. Стационарный уровень капиталовооруженности при учете издержек меню для любой положительной инфляции ниже, чем стационарный уровень без их учета (следует из выражения (6)). Кроме того, чем больше уровень инфляции, тем ниже стационарный уровень капиталовооруженности, а тем самым и выпуск в расчете на одного работника. При вызванном ростом инфляции переходе от первоначального стационарного состояния к новому темпы экономического роста уменьшаются. Это объясняется тем, что с ростом издержек меню снижается предельная выгода фирмы от аренды капитала, а вследствие падения капиталовооруженности снижается и стационарный выпуск.
2. При любой ненулевой волатильности инфляции стационарный уровень выпуска в расчете на одного работника будет ниже, чем в случае нулевой волатильности при точно таком же среднем уровне инфляции (следует из выражения (8)). Темпы экономического роста снижаются при переходе к новому стационарному состоянию по мере роста волатильности инфляции. Этот эффект объясняется тем,

что выпуск несимметрично реагирует на изменения капиталовооруженности в силу свойств производственной функции, в частности, убывающей предельной производительности капитала: падение капиталовооруженности вследствие роста инфляции оказывает более сильное воздействие на выпуск, нежели ее увеличение на ту же самую величину в случае уменьшения инфляции.

3. Волатильность инфляции негативно влияет на потребление агентов: увеличение волатильности инфляции $\sigma$ приводит к снижению ожидаемого потребления в расчете на одного работника.
4. Эффект воздействия изменчивости инфляции различается в зависимости от темпов роста населения: выражение $\frac{\partial \mathbb{E}y^*}{\partial \sigma}$ отрицательно зависит от темпов роста населения $n$. На основе данных с 1970 по 2015 год из базы МВФ WEO Database 2016 показано, что в странах с более низким душевым доходом (развивающиеся страны согласно классификации МВФ) темпы роста населения существенно больше (в среднем 1,91% в год), чем в развитых странах (в среднем 0,68% в год). Различие является статистически значимым на однопроцентном уровне значимости. Это означает, что негативный эффект влияния волатильности инфляции на экономический рост сильнее для развитых стран по сравнению с развивающимися.
5. В странах с более высоким уровнем инфляции негативное влияние волатильности на ожидаемый выпуск в расчете на одного работника сильнее по сравнению со странами с более низким уровнем инфляции. Исследуется знак выражения $\frac{\partial^2 \mathbb{E}y^*}{\partial d \partial \pi^*}$ в ситуации, когда волатильность пропорциональна стационарному уровню инфляции: $\sigma_t \sim \{-\sigma, \sigma\} = \{-d \cdot \pi^*, d \cdot \pi^*\}, 0 < d < 1$.

**2. В рамках разработанной модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост показано различное влияние инфляции на экономический рост в зависимости от уровня государственного участия в экономике**. В существующих работах не обсуждаются различия в воздействии динамики общего уровня цен на экономический рост в зависимости от специфических особенностей стран, учет которых позволяет понять каналы влияния инфляции и ее характеристик на процессы экономического роста. В частности, отсутствуют модели, в которых было бы показано различное влияние инфляции на экономический рост в зависимости от уровня государственного участия в экономике. В реальных данных долю государственного участия можно оценить с помощью одной из компонент индекса экономической свободы, ежегодно рассчитываемого организацией Heritage Foundation

(http://www.heritage.org/), – уровня вмешательства государства в экономику (включает степень тяжести налогообложения, уровень государственных расходов).

В рамках модели предполагается, что государство устанавливает налог на процентный доход от сбережений со ставкой $\tau \in (0;1)$, а также собирает фиксированную сумму налога с потребителей $T_t$. Государство тратит сумму собранных налогов на процентный доход от сбережений на производительные инвестиции в фирмы, а $T_t$ – на непроизводительные инвестиции, поэтому решение задачи фирмы не меняется. В задаче потребителя меняется бюджетное ограничение.

В модели доля государственного участия в экономике определяется соотношением:

$$\frac{G_t}{Y_t} = \frac{\tau \cdot i_t \cdot P_{t-1}S_{t-1} + T_t}{Y_t} \qquad (9')$$

где $S_t, P_t$ – совокупные сбережения всех домохозяйств и общий уровень цен в экономике в момент времени $t$ соответственно.

Доля инвестиций государства в суммарном объеме инвестиций ($I_t$):

$$\frac{G_t}{I_t} = \frac{\tau \cdot i_t \cdot P_{t-1}S_{t-1}}{I_t} \qquad (9'')$$

Чем больше доля государства в экономике, тем больше, при прочих равных, ставка налога $\tau$ на процентный доход от сбережений, а следовательно, и доля государственных инвестиций в их общем объеме.

Ключевое соотношение, определяющее стационарный уровень капиталовооруженности, на стационарной траектории имеет вид:

$$f'(k^*) = \frac{n+\rho}{(1-\tau)\cdot(1-b\cdot\pi^*)} > 0 \qquad (10)$$

При анализе выражения (10) сделаны следующие выводы, обладающие научной новизной:

6. При ненулевой доле государственного участия в экономике стационарный уровень капиталовооруженности ниже, чем стационарный уровень в случае отсутствия государства. Чем выше доля государственного участия, тем ниже стационарный уровень капиталовооруженности, а значит и выпуск в расчете на одного работника. При вызванном ростом уровня государственного участия переходе от первоначального стационарного состояния к новому, начиная с некоторого момента

времени $t_0$, темпы экономического роста вблизи нового стационарного состояния уменьшаются по сравнению с темпами в первоначальном стационарном состоянии.

7. В странах с различным уровнем государственного участия, где $\tau_1 > \tau_2$, показано, что $\left(\frac{\partial f'(k^*)}{\partial \pi^*}\right)_1 > \left(\frac{\partial f'(k^*)}{\partial \pi^*}\right)_2$, то есть негативный эффект от увеличения инфляции сильнее для стран с более высоким уровнем этого участия.

Механизм возникновения порогового уровня инфляции, выше которого наблюдается ее отрицательное влияние на рост, продемонстрирован для случая стран с различным уровнем участия государства в экономике. Во многих теоретических работах [Stockman, 1981; De Gregorio, 1993; Gomes, 2006] инфляция рассматривается как источник неэффективности применительно к инвестиционным решениям: чем больше уровень инфляции, тем меньше агенты склонны инвестировать. В рамках модели, на основе соотношения (6), с ростом инфляции снижается стационарный уровень капиталовооруженности, а следовательно, инвестиций. Государство к росту инфляции более нейтрально, так как осуществляет инвестиции в инфраструктурные проекты, которые должны быть реализованы в любой ситуации, имеет больше возможностей для дифференциации своих инвестиций, а также может компенсировать расходы на инвестиции с помощью увеличения ставки налогов. Таким образом, при незначительном увеличении инфляции уровень производительных инвестиций государства существенно не меняется.

В рамках предпосылок предложенной модели рост инфляции приводит к падению инвестиций домохозяйств и постепенному снижению государственных инвестиций, что, в свою очередь, влечет падение устойчивого уровня капиталовооруженности и, тем самым, снижение стационарного уровня потенциального выпуска. В такой ситуации, с ростом инфляции при переходе от первоначального стационарного состояния к новому темпы экономического роста уменьшаются. Величина снижения темпов экономического роста в экономике, описываемой разработанной моделью воздействия инфляции и ее волатильности на рост, зависит от соотношения инвестиций домохозяйств и государства в общем объеме инвестиций (соотношение (9’’). Чем выше доля государства в экономике, тем больше, при прочих равных, ставка налога $\tau$ на процентный доход от сбережений, а следовательно, и доля государственных инвестиций в их общем объеме. Критические уровни инфляции различаются для двух случаев.

1. Доля инвестиций домохозяйств в общем объеме инвестиций существенно *больше* доли государственных инвестиций, то есть $\tau$ достаточно мало, и государство не увеличивает $\tau$ с ростом инфляции. В этом случае даже незначительный рост инфляции приводит к существенному снижению инвестиций, а тем самым и к снижению стационарного уровня выпуска (см. рис. 1).

Пороговый уровень инфляции $\pi^*$ в данном случае является достаточно низким и определяется тем уровнем инфляции, при котором домохозяйства не будут склонны инвестировать.

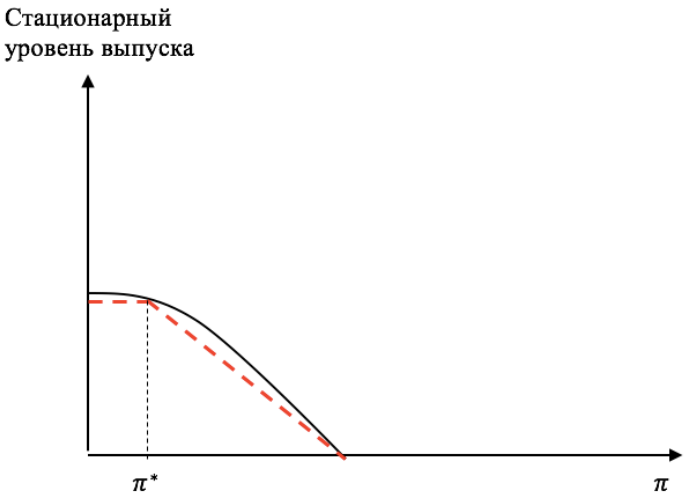



*Рисунок 1. Влияние инфляции на стационарный уровень выпуска в экономике с большей долей инвестиций домохозяйств в общем объеме инвестиций по сравнению с долей государственных инвестиций (низкое τ).*

*Источник: составлено автором.*

С помощью методологии пороговых регрессий, предполагаемая нелинейная зависимость темпов экономического роста от инфляции эконометрически аппроксимируется ломаной линией (см. пунктирную линию на рис. 1).

2. Доля инвестиций домохозяйств существенно *меньше* доли государственных инвестиций, то есть $\tau$ достаточно велико, и государство увеличивает $\tau$ с ростом инфляции. В этом случае, так как государство более нейтрально к увеличению инфляции, ее рост до определенного момента не будет оказывать существенного отрицательного влияния на стационарный уровень выпуска (см. рис. 2). Пороговый уровень инфляции $\pi^*$ в данном случае окажется выше, чем в случае 1, и определяется тем ее значением, при котором не будут склонны инвестировать уже государственные инвесторы.

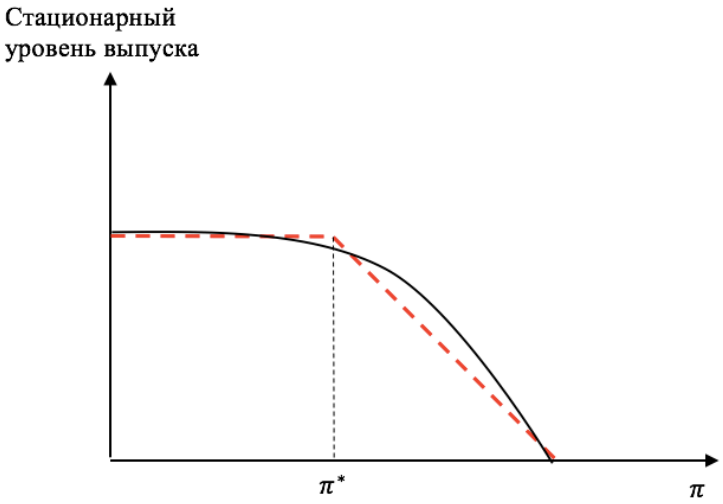



*Рисунок 2. Влияние инфляции на стационарный уровень выпуска в экономике с большей долей государственных инвестиций в общем объеме инвестиций по сравнению с долей частных инвестиций (высокое τ).*

*Источник: составлено автором.*

Аналогично предыдущему случаю, с использованием методологии пороговых регрессий, предполагаемая нелинейная зависимость темпов экономического роста от инфляции аппроксимируется ломаной линией (см. пунктирную линию на рис. 2).

Таким образом, в рамках модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост впервые показан механизм возникновения различных пороговых уровней инфляции для стран с разным уровнем государственного участия в экономике.

3. **Предложен подход к эконометрическому моделированию факторов экономического роста**. Он заключается в оценке влияния рассматриваемых переменных на долгосрочный показатель – темп роста реального ВВП, сглаженного с помощью фильтра Ходрика-Прескотта, что, в отличие от существующих аналогов, позволяет в большей степени выявить долгосрочные тенденции. Преимущества подобной фильтрации можно увидеть на рис. 3, где в качестве примера анализируется динамика темпов роста реального ВВП в России в период с 1992 по 2014 год (для остальных стран ситуация аналогична). Легко видеть, что сглаживание при помощи скользящего среднего не устраняет циклические колебания в полной мере.

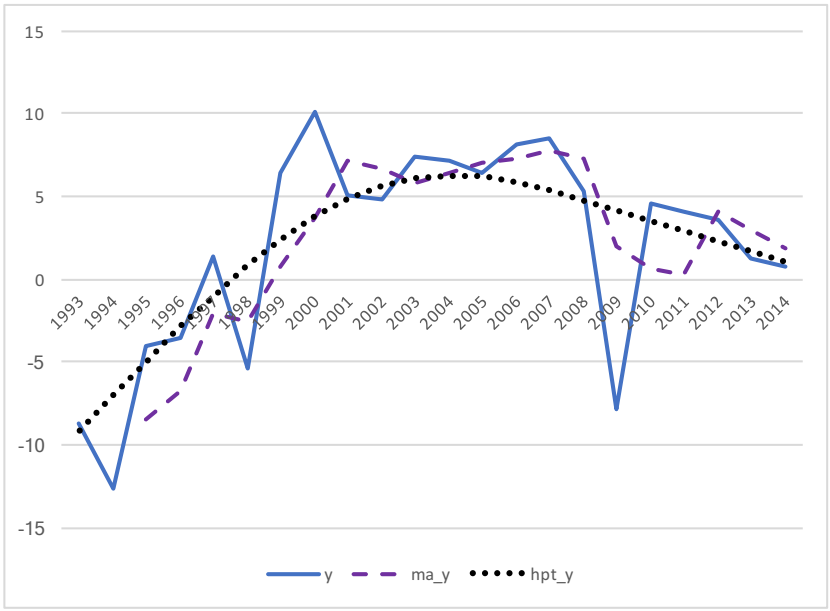



*Рисунок 3. Темпы роста реального ВВП в России в 1992-2014 гг. и различные способы его сглаживания.*

*Примечания: y — темпы роста фактического ВВП, ma_y — темпы роста ВВП, сглаженные при помощи трехлетнего скользящего среднего, hpt_y — темпы роста ВВП, сглаженного при помощи фильтра Ходрика — Прескота.*

*Источник: построено автором.*

4. **Эмпирически подтверждены основные выводы построенной экономико-математической модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост. Получены различные оценки пороговых уровней инфляции для двух зависимых переменных**: темпов роста реального ВВП, сглаженного при помощи фильтра Ходрика-Прескотта (долгосрочный показатель), и темпов роста реального ВВП (несглаженный показатель).

Для расчета пороговых уровней использованы ежегодные данные за период с 1980 по 2012 гг. по 172 странам из базы данных World Economic Outlook (April 2014). Список контрольных переменных является стандартным для исследований по теме экономического роста: доля инвестиций в ВВП (отражает динамику нормы сбережения) и темп прироста населения. В качестве основной зависимой переменной выступают темпы роста ВВП, сглаженные при помощи фильтра Ходрика-Прескотта. Для сравнения оценивается модель, в которой зависимой переменной являются темпы роста ВВП, сглаженные при помощи пятилетнего скользящего среднего. Методология поиска критического уровня аналогична предлагаемой в [Sarel, 1995].

Оцененный пороговый уровень годовой инфляции различается для исследуемых зависимых переменных: для темпов роста ВВП, сглаженных при помощи фильтра, он составляет 9%, в то

время как для темпов роста ВВП, сглаженных при помощи пятилетнего скользящего среднего, – 12%. Качественный вывод не зависит от критического уровня: слишком высокая инфляция отрицательно сказывается на обоих показателях экономического роста. Таким образом, в долгосрочном периоде следует таргетировать более низкий уровень инфляции в 9%.

**Получены различные оценки пороговых уровней инфляции в зависимости от уровня государственного участия в экономике страны.** Показатель, который отражает уровень государственного участия в экономике – вторая компонента в индексе экономической свободы. Индекс рассчитывается организацией Heritage Foundation и включает в себя четыре группы переменных:

1. Верховенство закона (защита прав собственности, отсутствие коррупции);
2. Вмешательство государства в экономику (фискальная свобода, уровень государственных расходов);
3. Эффективность регуляторов (свобода для бизнеса, свобода на рынке труда, монетарная свобода);
4. Открытость рынков (свобода торговли, инвестиционная свобода, финансовая свобода).

На основе усредненных по годам значений данного индекса для 182 стран с 1990 по 2015 год осуществлена классификация стран при помощи иерархической агломеративной процедуры кластеризации, а также метода кластеризации $k$-средних. Выделено четыре кластера. Второй кластер полностью соответствует группе развитых (по классификации МВФ) стран. В этих странах наблюдается низкий уровень участия государства в экономике. Четвертый кластер четко характеризуется высоким уровнем участия государства в экономике и достаточно хорошими уровнями остальных институциональных показателей. В третьем кластере уровень участия государства также высок, однако остальные показатели принимают достаточно низкие значения (Россия принадлежит именно этому кластеру, как и Китай). Для стран первого кластера характерны средние значения показателей экономической свободы, в него попали очень разнородные страны, в том числе ряд таких, в которых наблюдалась продолжительная гиперинфляция в течение рассматриваемого периода (например, Турция). Поэтому данный кластер в дальнейшем не рассматривается.

Для каждого кластера построена пороговая модель влияния инфляции на темпы экономического роста по методологии [Hansen, 2000]:

$$y_{it} = \beta_1 \cdot z_{it} \cdot I(x_{it} < \gamma) + \beta_2 \cdot z_{it} \cdot I(x_{it} \geq \gamma) + \beta_3 \cdot C_{it} + \varepsilon_{it}$$

$y_{it}$ – зависимая переменная, $\varepsilon_{it}$ – случайная ошибка, $x_{it}$ – пороговая переменная, $\gamma$ – значение порога для переменной $x$, $I$ – индикаторная функция, принимающая значение 1, если указанное в

скобках неравенство выполняется, и 0, если нет, $z_{it}$ – набор независимых контрольных переменных, влияние которых считается различным при переключении режимов, $C_{it}$ – набор контрольных переменных, влияние которых не зависит от режима выше/ниже порога, $i, t$ – индексы страны и момента времени соответственно.

Использованы панельные данные из базы МВФ по 182 странам с 1981 по 2014 год. Контрольные переменные традиционны: доля инвестиций в ВВП и темпы роста населения. В качестве зависимой переменной выступает экономический рост – сглаженные при помощи фильтра Ходрика-Прескотта темпы прироста ВВП.

Пороговые уровни представлены (см. таблицу 2) для кластеров со второго по четвертый.

*Таблица 2. Результаты оценивания пороговых моделей влияния инфляции на темпы экономического роста для стран с различным уровнем государственного участия в экономике.*

| **Зависимая переменная:** сглаженные при помощи фильтра Ходрика-Прескотта темпы прироста ВВП | | | |
|---|---|---|---|
| | **Кластер 2** | **Кластер 3 (включает Россию)** | **Кластер 4** |
| **Характеристики кластеров** | Развитые страны<br>Низкий уровень участия государства в экономике | Высокий уровень участия государства в экономике<br>Слабо развитые институты | Высокий уровень участия государства в экономике<br>Развитые институты |
| **Оценка порогового уровня инфляции $\pi^*$** | 1,56% | 2,79% | 9,56% |
| **Bootstrap доверительный интервал для оценки порогового уровня** | [1,04%; 2,6%] | [2,48%; 7,02%] | [7,61%; 15,35%] |

*Источник: составлено автором.*

В результате эконометрического анализа выявлены существенные различия в оценках порогового уровня инфляции для разных групп стран, так как доверительные интервалы для кластеров 2 и 3 не пересекаются с доверительным интервалом для кластера 4, а между кластерами 2 и 3 доверительные интервалы пересекаются незначительно. Наиболее низкий пороговый уровень получен для второго кластера, в который входят развитые страны, в то время как самый высокий уровень получен для кластера 4, к которому принадлежат страны с достаточно высоким уровнем экономической свободы и высоким уровнем государственного участия. Для третьего кластера (страны с низким уровнем экономической свободы) получен средний пороговый уровень. Коэффициенты при контрольных переменных имеют соответствующий экономической теории знак, а также наблюдается значимое отрицательное влияние инфляции на рост при превышении порогового уровня для всех кластеров.

Для стран с достаточно высоким уровнем экономической свободы по трем показателям из четырех (верховенство закона, эффективность регуляторов, открытость рынков) именно от уровня участия государства в экономике зависит то, насколько критична инфляция для экономического роста: при высоком уровне государственного участия (кластер 4) пороговый уровень инфляции будет выше (9,56%), однако ее влияние будет существенно более сильным при превышении порога; при низком уровне участия государства (кластер 2) пороговый уровень значительно ниже (всего 1,56%) и негативное влияние инфляции при превышении этого уровня является более мягким.

Пороговый уровень инфляции выше для стран с более высоким уровнем государственного участия в экономике потому, что для них более доступным является механизм индексации, что позволяет им иметь более высокую инфляцию без негативных последствий для роста. Кроме того, страны с более высоким уровнем участия государства в экономике могут извлекать большую выгоду из сеньоража, что, с одной стороны, ведет к более высоким допустимым уровням инфляции, а с другой стороны, к более тяжелым последствиям при превышении пороговых уровней.

Для стран с низким уровнем экономической свободы (кластер 3) инфляция является достаточно существенным фактором экономического роста: при небольшом пороговом уровне в 2,79% ее негативное влияние сильнее (коэффициент больше по модулю) по сравнению с кластером 2. Для стран из этого кластера более существенными ограничителями устойчивого роста являются плохие институциональные условия, такие как низкая эффективность регуляторов и недостаточная открытость рынков. Соответственно, для стран, входящих в данный кластер, в частности, для России, наиболее важным является достижение приемлемого уровня рассматриваемых институциональных показателей.

Целевое значение уровня инфляции, заявленное Банком России, ниже верхней границы доверительного интервала для кластера 3, в котором находится Россия. Достижение этого целевого ориентира способствует смягчению негативного влияния инфляции на экономический рост в России.

**Эмпирически подтверждено негативное воздействие волатильности инфляции на экономический рост** как на межстрановых, так и на российских данных.

Проанализирован эффект влияния волатильности инфляции на две разные зависимые переменные, аппроксимирующие темпы экономического роста: темпы роста реального ВВП, сглаженного при помощи фильтра Ходрика-Прескотта (долгосрочный показатель), и темпы роста реального ВВП (несглаженный показатель). Волатильность инфляции оценена на основе модели авторегрессионной условной гетероскедастичности $GARCH(p;q)$.

Для России при помощи ARIMA и ADL моделей временных рядов на данных из базы Федеральной службы государственной статистики (gks.ru) с первого квартала 1999 года по второй квартал 2017 года осуществлена проверка основных выводов разработанной экономико-математической модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост.

Во-первых, высокая волатильность инфляции негативно влияет как на темпы экономического роста в России, так и на темпы роста реального ВВП. Результаты оценивания приведены в таблице 3. Для темпов роста реального ВВП негативный эффект оценен количественно: при увеличении волатильности инфляции на величину одного стандартного отклонения темпы роста реального ВВП упадут примерно на 1,5 процентных пункта. Для темпов роста сглаженного ВВП сложно интерпретировать эффект воздействия волатильности инфляции количественно, так как стационарным является только ряд вторых разностей.

*Таблица 3. Результаты эконометрического оценивания влияния волатильности инфляции на показатели экономического роста.*

| | **Зависимая переменная - темпы роста ВВП** | **Зависимая переменная - темпы роста сглаженного ВВП, вторые разности** |
|---|---|---|
| Накопленный эффект инфляции (сумма коэффициентов при лагах инфляции) | −3,33 *** (0,75) | незначим |
| Накопленный эффект волатильности инфляции (сумма коэффициентов при лагах волатильности инфляции) | −147,76 *** (42,61) | значим, $< 0$ |

*Источник: составлено автором.*

*Знаки *, ** и *** соответствуют десяти- пяти- и однопроцентному уровням значимости. В скобках под оценками коэффициентов указаны состоятельные в условиях гетероскедастичности стандартные ошибки.*

*Среднее значение волатильности по выборке* $= 2 \cdot 10^{-4}$ *единиц, стандартное отклонение* $= 1{,}2 \cdot 10^{-4}$ *единиц.*

Во-вторых, снижается потребление домохозяйств (используемый показатель: индекс физического объема расходов на конечное потребление, %) с ростом волатильности инфляции в России. Накопленный эффект влияния волатильности инфляции на потребление (сумма коэффициентов при лагированных значениях переменной волатильности инфляции) является значимым и отрицательным.

Аналогичные гипотезы проверены на межстрановой выборке, включающей 192 страны с 1970 по 2015 год (база данных МВФ WEO Database 2016). В качестве зависимых переменных выступают две переменные, также, как и при анализе российских данных: темпы роста реального ВВП, сглаженного при помощи фильтра Ходрика-Прескотта (долгосрочный, сглаженный показатель), и темпы роста реального ВВП (несглаженный показатель). В список контрольных переменных входили: доля инвестиций в % от ВВП; процентное изменение год к году численности населения; степень открытости экономики – сумма экспорта и импорта в % от ВВП; уровень финансового развития страны – доля кредитов частному сектору от банков в % от ВВП.

Выборка из 192 стран является крайне неоднородной, в частности, с точки зрения инфляции и ее волатильности. В регрессиях, построенных по полной выборке стран, переменные интереса оказываются незначимыми. Однако, так как основная гипотеза заключается в том, что высокая волатильность инфляции негативно сказывается на темпах экономического роста при любых средних значениях инфляции, полная выборка была ограничена странами, в которых наблюдалась устойчивая высокая волатильность инфляции (37 стран). Для данной подвыборки подтверждены основные выводы разработанной экономико-математической модели воздействия инфляции и ее волатильности на темпы экономического роста.

Во-первых, высокая волатильность инфляции имеет отрицательное воздействие на темпы экономического роста в среднем во всех странах. В уравнении для темпов роста реального ВВП коэффициенты при переменных волатильности инфляции являются значимыми и отрицательными. Рост волатильности на величину одного стандартного отклонения в момент времени $t$ приводит к суммарному (на основе значимых переменных волатильности) снижению темпов роста реального ВВП на 0,49 процентных пункта. В уравнении для темпов экономического роста отрицательными и статистически значимыми являются коэффициенты только при лагированных переменных волатильности. Количественный эффект: рост волатильности на величину одного стандартного отклонения в момент времени $t$ приводит к суммарному (на основе значимых переменных волатильности) снижению темпов экономического роста на 0,52 процентных пункта.

Во-вторых, снижается потребление домохозяйств (используемый показатель: темпы роста расходов домохозяйств на конечное потребление) с ростом волатильности инфляции в среднем во всех странах.

Для панельных данных проверена устойчивость результатов: значимое отрицательное влияние волатильности инфляции как на темпы роста реального ВВП, так и на темпы роста сглаженного ВВП не меняется при незначительном изменении порядка лагов для переменных

инфляции и ее волатильности. Результаты устойчивы и к критерию выделения подвыборки стран с высоковолатильной инфляцией.

Протестирована гипотеза о том, что уменьшение инфляции обеспечивает более высокие темпы роста экономики за счет стимулирования инвестиций. Использованы панельные данные из базы МВФ по 35 развитым (в соответствии с классификацией МВФ) странам за период с 1980 по 2015 годы. В качестве зависимой переменной выступает темп прироста реальных инвестиций. В число контрольных переменных входят основные факторы, определяющие динамику инвестиций в соответствии с макроэкономической теорией — реальная ставка процента и темп прироста реального ВВП. Переменные, эффект воздействия которых оценивается, — уровень инфляции и ее волатильность, измеренная как предсказанная дисперсия ошибок из авторегрессионной модели для инфляции с остатками, описываемыми процессом $GARCH(1,1)$.

Коэффициенты при переменных уровня инфляции и волатильности инфляции являются отрицательными и статистически значимыми, то есть увеличение темпов роста цен, а также неопределенности по поводу их будущего уровня негативно сказывается на инвестициях, осуществляемых фирмами. Тем самым, в долгосрочной перспективе существует механизм, обеспечивающий позитивное влияние политики поддержания низкой инфляции и ее волатильности на выпуск: в соответствии с полученными результатами эконометрического моделирования снижение инфляции способствует увеличению инвестиций, что, в свою очередь, приводит к росту совокупного выпуска.

5. **Получены количественные оценки, которые позволяют сформулировать рекомендации для центральных банков** по выбору ориентира по темпам инфляции, оптимальным с точки зрения стимулирования экономического роста. Во-первых, таргет должен быть установлен ниже 9%, что является пороговым значением для долгосрочного показателя в среднем во всех странах. Во-вторых, для стран с высоким уровнем государственного участия в экономике при достаточно низких значениях индекса экономической свободы в целом, в число которых входит Россия, ориентир по инфляции следует устанавливать ниже верхней границы доверительного интервала для порога по темпам инфляции, то есть ниже 7%. Наконец, пороговый уровень должен быть скорректирован с учетом того, что волатильность инфляции оказывает негативное влияние на экономический рост: стоит выбирать таргет ниже, чем верхняя граница доверительного интервала для порога, с поправкой на волатильность инфляции, то есть не более 6,2%. Предложенный ориентир по темпам инфляции соответствует целям денежно-кредитной политики, проводимой Центральным Банков Российской Федерации.

## III. Результаты и выводы

Анализ литературы, посвященной влиянию характера динамики общего уровня цен на экономический рост, показал, что существующие исследования использовали для его объяснения каналы принятия решений домохозяйствами и монетарными властями. Канал изменения решений производителей не исследован, однако является не менее важным, так как связан с выбором фирмами уровня инвестиций, от которых зависит экономический рост. Вопрос различного влияния инфляции и ее волатильности на экономический рост в зависимости от специфических характеристик стран также остается открытым. В диссертации разработана экономико-математическая модель воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост, восполняющая эти пробелы и позволяющая определить границы эффективного с точки зрения стимулирования долгосрочной динамики выпуска целевого ориентира по уровню инфляции с учетом ее волатильности. Анализ и верификация разработанной модели дает возможность сформулировать следующие основные результаты и выводы.

Показано, что уровень инфляции и ее волатильность оказывают отрицательное влияние на экономический рост через изменение оптимальных решений производителей. Механизм работы этого канала продемонстрирован в рамках модели воздействия инфляции и ее волатильности на экономический рост, в которой учтены издержки меню в функции прибыли фирмы. Увеличение инфляции приводит к росту издержек меню, из-за этого уменьшается предельная выгода фирмы от аренды капитала, а вследствие падения капиталовооруженности снижается и стационарный выпуск. Эффект воздействия волатильности инфляции на экономический рост является следствием несимметричной реакции фирмы на увеличение и снижение уровня инфляции.

В рамках разработанной модели показано различное влияние инфляции на экономический рост в зависимости от уровня государственного участия в экономике. Государство собирает налог на процентный доход от сбережений домохозяйств и тратит его на производительные инвестиции. Инвестиции делятся на частные и государственные. С ростом инфляции домохозяйства более резко снижают свои инвестиции по сравнению с государством, которое к росту инфляции менее чувствительно. Таким образом, для страны с большим уровнем участия государства в экономике характерен более высокий пороговый уровень инфляции, при превышении которого инфляция оказывает негативное воздействие на экономический рост. Это может объясняться тем, что для таких стран более доступным является механизм индексации номинальных заработных плат, что позволяет им допускать более высокую инфляцию без негативных последствий для роста. Основной результат модели подтвержден на панельных данных: в странах с более высоким уровнем государственного участия в экономике пороговый уровень статистически значимо выше.

Основные выводы модели подтверждены на данных по России. Наблюдается статистически значимое отрицательное влияние волатильности инфляции на краткосрочную динамику выпуска, на долгосрочный экономический рост и потребление. Эконометрическое моделирование на межстрановых данных выявило статистически значимое воздействие волатильности инфляции на темпы роста для подвыборки стран с устойчиво высокой волатильностью. Помимо непосредственного влияния, на панельных данных проверена работа исследуемого канала: высокая инфляция и ее волатильность негативно сказывается на инвестициях, осуществляемых фирмами.

На основе полученных оценок сформулированы рекомендации монетарным властям по выбору целевого уровня инфляции, эффективного с точки зрения стимулирования экономического роста. В первую очередь ориентир должен быть ниже порогового уровня инфляции для стран с высоким уровнем государственного участия и низкими значения индекса экономической свободы в целом, в число которых входит Россия, так как превышение критического уровня ведет к негативным последствиям. Во-вторых, так как волатильность инфляции оказывает значимое отрицательное влияние на темпы экономического роста при любом ее уровне, то следует сдерживать инфляцию на низком уровне. Это позволит, с одной стороны, снизить негативное влияние непосредственно волатильности инфляции, а с другой стороны, уменьшить вероятность превышения порогового уровня инфляции в отдельные периоды времени.

**По теме диссертации опубликованы следующие работы:**

**Статьи, опубликованные в списке рецензируемых научных изданий, утвержденных решением Ученого совета МГУ:**


1. *Картаев Ф. С., Клачкова О. А.* Инфляция и экономический рост // Аудит и финансовый анализ. — 2015. — № 4. — С. 147–151. – 0,65 п.л., авторский вклад 0,32 п.л.
2. *Картаев Ф. С., Клачкова О. А.* Эконометрическое моделирование влияния инфляции на динамику инвестиций // Деньги и кредит. — 2017. — № 9. — С. 55–57. – 0,38 п.л., авторский вклад 0,19 п.л.
3. *Клачкова О.А.* Моделирование влияния инфляции на экономический рост для различных по уровню экономической свободы стран // Экономическая политика. — 2017. — Т. 12. — № 5. — С. 22–41. – 1,07 п.л.
4. *Клачкова О.А.* Модель воздействия волатильности инфляции на экономический рост // Вестник Института экономики Российской академии наук. — 2018. — № 4. — С. 120–135. – 0,67 п.л.