

ФАКУЛТЕТ „ПРИЛОЖНА ИНФОРМАТИКА И СТАТИСТИКА“

КАТЕДРА „СТАТИСТИКА И ИКОНОМЕТРИЯ“

Милен Георгиев Иванов

**СТАТИСТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИНФЛАЦИЯТА В БЪЛГАРИЯ ЗА
ПЕРИОДА 2000 – 2019 Г.**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане
на образователната и научна степен „доктор“
по научна специалност 05.02.06 „Статистика и демография“

Научен ръководител:
доц. д-р Андреана Стойкова-Къналиева

София, 2021 г.

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, заключение, списък на използваните информационни източници и три приложения. Той обхваща 251 страници, от които 198 страници основен текст. Изложението съдържа 68 фигури и 35 таблици. Фигурите и таблиците са авторски. Информационните източници включват 126 заглавия използвана литература, от които 32 на български език, 85 на английски език и 9 методологии.

Авторът на дисертационния труд е бил докторант в задочна форма в катедра „Статистика и иконометрия“ на Университета за национално и световно стопанство в гр. София.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Актуалност на изследването

Проучванията на потребителските цени и инфлацията в България започват много преди промените от 1989 г. Правени са множество изследвания, свързани с индексите на цените и отчетените изменения на потребителските цени. След 1989 г. настъпилите икономически промени налагат детайлно проучване на инфлационните процеси.

Темата свързана с изследване на същността и динамиката на инфлацията е винаги актуална поради изключително тежките икономически последици, които биха се появили от прекомерното покачване на общото равнище на цените. Освен прякото влияние на инфлацията върху реалните бюджети на домакинствата, инфлационните процеси оказват преди всичко ефект върху по-голямата част от икономическите показатели в дадена страна, поради силната обвързаност на инфлационните процеси с икономическото развитие. Инфлацията е изключително важен макроикономически показател и неговото изследване с акцент върху статистическите особености би допринесло за по-дълбокото и аналитично проследяване на общото равнище на цените. Аналитичното наблюдение на същността и динамиката на инфлацията е изключително важно за определянето на потенциалните проблеми при повишаващи се или понижаващи се цени. Коректното изследване и прогнозиране на инфлационните процеси би предотвратило потенциални проблеми и рискове в други области на икономиката, в които инфлацията оказва влияние като икономически растеж, потребление, инвестиции, безработица и други.

Въпреки, че са правени много изследвания и анализи върху инфлацията, определянето и изследването на главните фактори, влияещи върху динамиката на общото равнище на цените в дадена икономика си остава предизвикателство. Определянето на тези фактори, от своя страна би спомогнало за конструирането на по-подходящи модели за оценка на състоянието и динамиката на инфлацията и би допринесло за нейното по-прецизно прогнозиране. Мотивацията за настоящото изследване е свързана с това да се направи задълбочен анализ на динамиката и структурата на

инфлацията в България. По този начин да се потърсят отговори на въпросите свързани с определянето на факторите, които най-силно влияят върху равнището на цените у нас. Важно е да се установи до каква степен е ефекта от влиянието на международните цени на петролните продукти, суровини и храни върху инфлацията в България и до каква степен тя зависи от вътрешни фактори. От своя страна, прогнозирането на цените е трудна и предизвикателна задача, която може да се развие по един много интересен начин със сравнение на различни подходи и модели за прогнозиране.

Развитието на методологията на изследванията и навлизането на нови прецизирани статистически методи позволяват голяма част от икономическите феномени да бъдат изучени по-детайлно. Това се отнася и за инфлацията.

В допълнение към цялата важност и фундаменталност на познаването на инфлационните процеси, се определя и едно от основните изисквания на Европейския съюз (ЕС) за присъединяване към еврозоната¹. Изпълняването на критериите за номинална конвергенция, известни като Маастрихтски критерии², които всяка страна трябва да спазва, са част от условията за влизането ѝ в еврозоната. До този момент България спазва критерия за ценова стабилност, но това изисква постоянно наблюдение и анализ с оглед запазването на тази положителна тенденция.

Ценовата стабилност, както е известно, според Европейската комисия (ЕК) се дефинира като годишно нарастване на Хармонизираният индекс на потребителските цени (ХИПЦ) в еврозоната с не повече от 2%. Конкретното правило за инфлацията от Маастрихтските критерии е тя да не превишава с повече от 1,5 процентни пункта средно-аритметичното равнище на трите държави в еврозоната с най-ниска инфлация.

По-детайлният анализ на динамиката и структурата на инфлацията, както и изследването на методите за нейното прогнозиране биха допринесли за по-коректното определяне на рисковете от прекомерно нарастване на общото

¹ Еврозоната се състои от 19 държави: Австрия, Белгия, Германия, Гърция, Естония, Ирландия, Испания, Италия, Кипър, Латвия, Литва, Люксембург, Малта, Нидерландия, Португалия, Словакия, Словения, Финландия, Франция.

²Макроикономическа стабилност в областта на инфлацията, публичните финанси, валутния курс и лихвените проценти

равнище на цените. Подобен тип анализ е особено актуален в момент на динамичен и глобален външен свят, в който има сравнително висока несигурност около международните цени на петролните продукти и суровините и в същото време съществува изискване на Европейската комисия за стабилно равнище на цените в България по пътя на страната ни към еврозоната.

2. Цел и задачи на дисертационния труд

Целта на дисертационния труд е да се изследва състоянието, факторната обусловеност и динамиката на инфлационните процеси през периода 2000 – 2019 г. в България. На тази основа да се изградят научно обосновани прогностични модели и прогнози, след което да се дефинират изводи и предложения.

За да се постигне поставената цел на дисертацията трябва да бъдат решени следните задачи:

- Да се направи анализ на същността, факторната обусловеност и последиците от инфлацията и на тази основа да се изгради теоретико-методологична обосновка на изследването.
- Да се изследват основните измерители на състоянието и динамиката на инфлационните процеси в България за периода 2000 – 2019 г.
- Да се направи анализ на статистическите трудности и проблеми при използването на данни свързани с ценовите процеси.
- Да се направи емпиричен анализ на потенциалните фактори, влияещи върху инфлацията и оценка на тяхната сила върху равнището на цените.
- Да се сравнят и анализират основните подходи за прогнозиране на общото равнище на цените и от тях да се разработят прогнози за инфлацията в България.
- Да се предложи най-подходящ модел за прогнозирането на инфлацията в България.
- Да се дефинират основни изводи и предложения.

3. Обект, предмет и обхват на изследването

Обектът на изследването е инфлацията в България за периода 2000 – 2019г. Дисертационният труд е насочен към цялостен анализ върху инфлационните процеси, които могат да се определят като значим и актуален проблем на България в подготовката ѝ към еврозоната.

Предмет на изследването са същността, динамиката и факторната обусловеност на инфлацията, както и нейните измерители.

Обхватът на изследването е инфлацията и инфлационните процеси за периода 2000 – 2019 г. в България. В дисертационния труд се разглеждат влиянията на вътрешни макроикономически фактори, както и на глобални такива, върху инфлационните процеси у нас. Подходите, методите и моделите в това изследване са насочени да определят ефектите върху общото равнище на цените в България. Влиянието върху икономиката като цяло и върху населението в неговите социално-икономически аспекти от други макроикономически явления предизвикани от инфлацията остава извън обхвата на дисертационния труд.

Обхватът на изследването е свързан и с прогностичен анализ в изследвания период (2000 – 2019 г.), чрез ретроспективен подход. На база избор на подходящи методи и модели са направени и конкретни прогнози с хоризонт 2020 – 2022 г.

4. Работни хипотези

Работните хипотези са:

Хипотеза 1: Вътрешни, външни и монетарни фактори влияят на инфлационните процеси в България.

Хипотеза 2: Моделите, в които участват променливите обуславящи инфлацията, изготвят най-прецизна прогноза за общото равнище на цените

Хипотеза 3: Комбинирането на няколко прогностични модела за инфлацията би довело до по-точна прогноза в сравнение с отделните модели.

5. Основна изследователска теза

Основната изследователска теза на дисертационния труд е че през периода 2000 – 2019 г. в България се наблюдават инфлационни процеси предизвикани от различни фактори. Тези фактори се проявяват в различна степен в отделните времеви периоди. Детайлният анализ на динамиката и структурата на инфлацията е средството, което би помогнало за по-точната оценка на инфлационната същност, както и за по-прецизното прогнозиране на общото равнище на цените. Това от своя страна би повишило коректността на предупреждението от инфлационен риск.

6. Научноизследователски методи

Основната изследователска теза е доказана, чрез наблюдение на структурата на инфлацията в дълбочина, анализ на широк набор от макроикономически фактори и сравнителен анализ на различни прогностични модели. В дисертационният труд са използвани подходи като дескриптивен, емпиричен и сравнителен анализ, в които влизат статистически и иконометрични методи.

II. СТРУКТУРА И СЪДЪРЖАНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Дисертационният труд е структуриран в три глави с определена последователност, свързана с поставената цел и задачи. Отделните части са озаглавени, както следва:

Увод

Глава I. Теоретико-методологически основи на статистическото изследване на инфлацията и инфлационните процеси

- 1.1 Инфлацията като икономическо явление
 - 1.1.1 Същност и особености на инфлацията и инфлационните процеси
 - 1.1.2 Основни измерители на инфлационните процеси. Ценови индекси. Видове инфлация
 - 1.1.3 Фактори за възникване и развитие на инфлацията
- 1.2 Основни икономически ефекти и последици от инфлацията
- 1.3 Динамика на инфлационните процеси в България
- 1.4 Източници на данни за изследването. Основни индикатори
- 1.5 Основни изводи от Първа глава

Глава II. Факторна обусловеност и методи за прогнозиране на инфлацията

- 2.1 Фактори, влияещи върху инфлацията
 - 2.1.1 Влияние на вътрешните фактори върху инфлацията
 - 2.1.2 Влияние на външните фактори върху инфлацията
 - 2.1.3 Влияние на монетарните (парични) фактори върху инфлацията
- 2.2 Крива на Филипс. Предимства и недостатъци
- 2.3 Модели, методи и подходи за изследване на динамиката и влиянието на факторите върху инфлацията
 - 2.3.1 Темп на прираст
 - 2.3.2 Методи, модели и подходи
- 2.4 Векторен авторегресионен (VAR) модел за оценка на факторите, влияещи върху инфлацията
- 2.5 Подходи при прогнозиране на инфлационните процеси
 - 2.5.1 Оценка на прогнозата
 - 2.5.2 Методи за прогнозиране на инфлацията, базирани на експоненциалното изглаждане (exponential smoothing)

- 2.5.3 Модели, базирани на авторегресионни плъзгащи се средни функции (autoregressive moving average (ARMA))
- 2.5.4 Модели, базирани на множествена регресия
- 2.5.5 Модели, базирани на векторен авторегресионен модел и бейсов векторен авторегресионен модел
- 2.5.6 Модели, включващи променливи с различни честоти (Mixed-data sampling (MIDAS))
- 2.5.7 Динамични факторни модели (dynamic factor models (DFM))
- 2.5.8 Прогнози основаващи се на крива на Филипс
- 2.6 Сравнителна характеристика на различните подходи за прогнозиране на инфлационните процеси
- 2.7 Основни изводи от Втора глава

Глава III. Резултати от проведеното изследване на инфлацията в България за периода 2000 – 2019 г.

- 3.1 Динамика на общата инфлацията в България и нейните компоненти. Принос на отделните компоненти върху инфлацията
 - 3.1.1 Анализ на динамиката на общата инфлацията в България
 - 3.1.2 Анализ на динамиката на цените на основните групи стоки и услуги в България
- 3.2 Анализ на факторите влияещи върху динамиката на инфлацията в България
 - 3.2.1 Анализ на вътрешните фактори, влияещи върху инфлацията
 - 3.2.2 Анализ на външните фактори, влияещи върху инфлацията
 - 3.2.3 Анализ на монетарните фактори, влияещи върху инфлацията
- 3.3 Изследване на връзката безработица – инфлация (крива на Филипс)
- 3.4 Изследване на инфлацията в България, чрез векторен авторегресионен (VAR) модел
- 3.5 Резултати от прогнозирането на инфлацията в България
 - 3.5.1 Методи за прогнозиране на инфлацията, базирани на експоненциалното изглаждане (exponential smoothing)
 - 3.5.2 Модели, базирани на авторегресионни плъзгащи се средни функции (autoregressive integrated moving average (ARIMA))
 - 3.5.3 Модели, базирани на множествена регресия
 - 3.5.4 Модели, базирани на векторен авторегресионен модел и бейсов векторен авторегресионен модел
 - 3.5.5 Модели, включващи променливи с различни честоти (Mixed-data sampling (MIDAS))
 - 3.5.6 Динамични факторни модели (dynamic factor models (DFM))

3.5.7 Сравнение на моделите от различните подходи за прогнозиране

3.5.8 Комбиниран модел

3.5.9 Прогнози за периода 2020 – 2022 г.

3.6 Основни изводи от Трета глава

Заключение

Приноси на дисертационния труд

Публикации на автора

Библиография

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

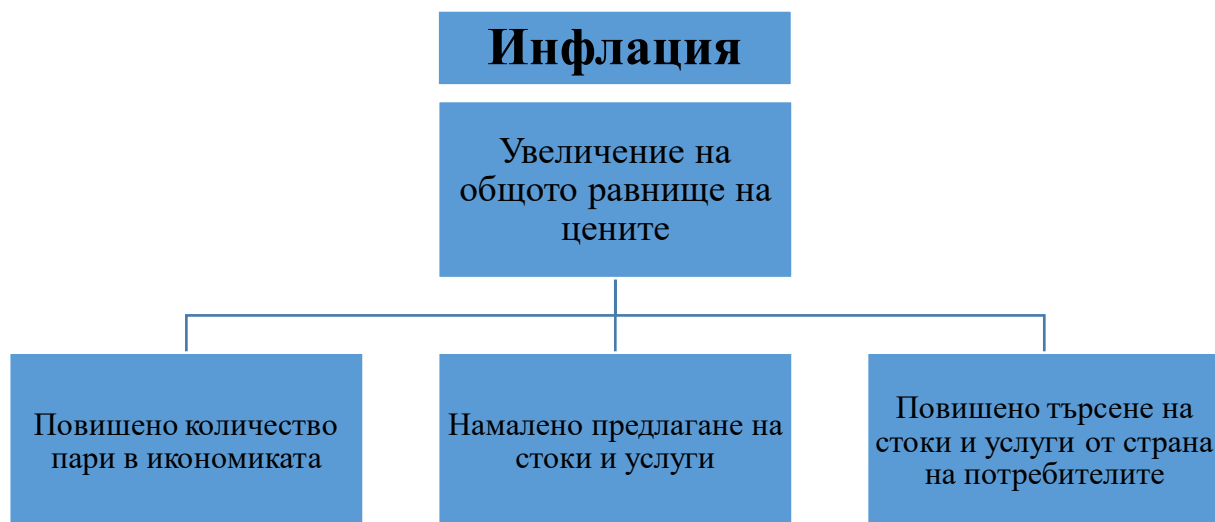
III. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В уводната част на дисертационния труд са представени актуалността и значимостта на изследваната тема и са дефинирани изследователската теза, целта, задачите, обекта, предмета и обхвата на изследването. Посочени са работните хипотези на изследването и научноизследователските методи.

ГЛАВА ПЪРВА: Теоретико-методологически основи на статистическото изследване на инфлацията и инфлационните процеси

В първата глава на дисертационния труд е направен критичен преглед на основните теоретични концепции и дефиниции на понятието „инфлация“, на основните измерители, видовете инфлация и факторите за нейната поява. Направеният преглед на различните теории и виждания за инфлацията, нейната същност като икономическо явление и проявления, както и нейните компоненти, позволява да се изведат някои фундаментални причини за появата ѝ. Те могат да се очертаят в три направления, представени на Схема-модел 1.

Схема-модел 1



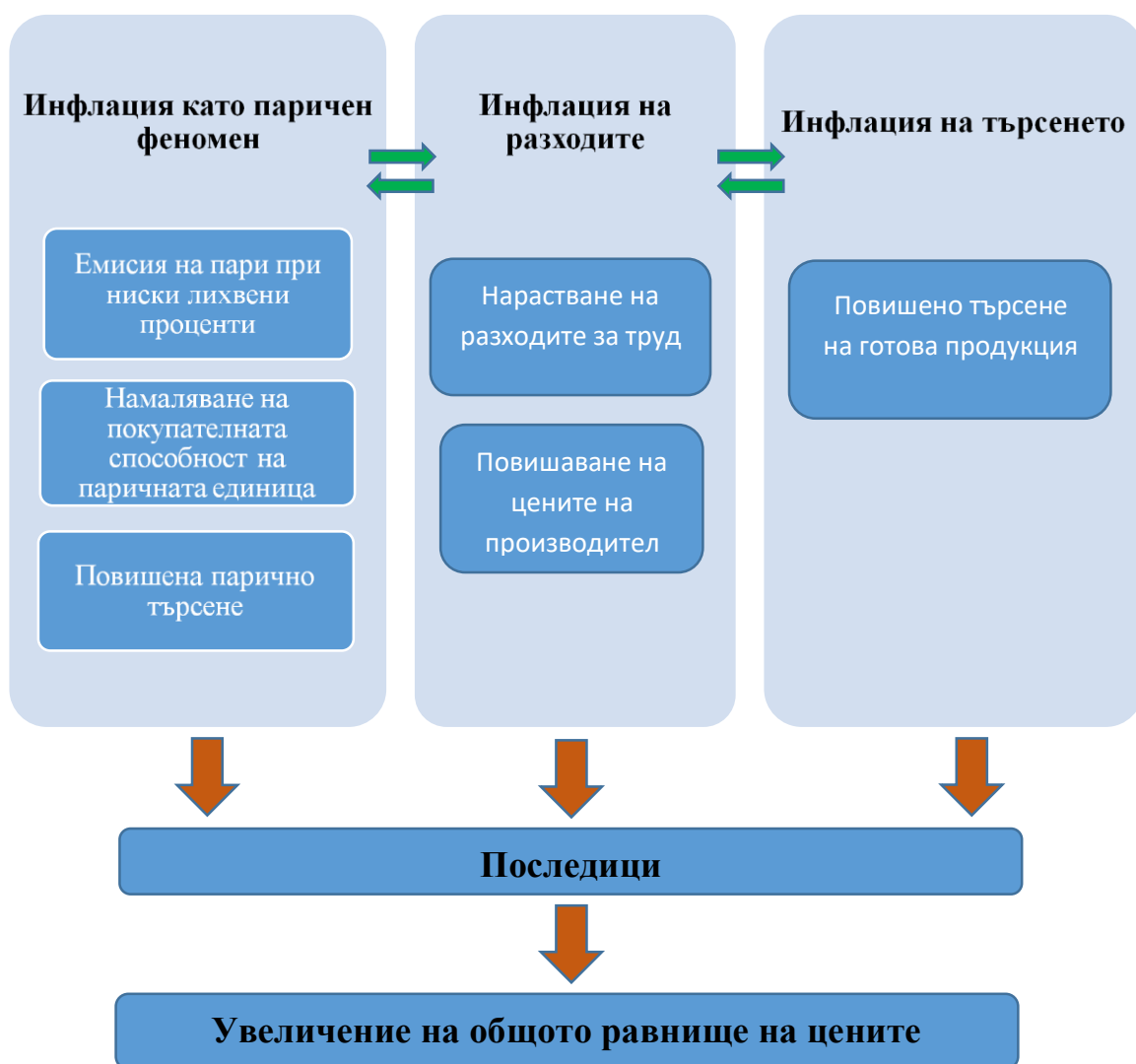
Анализът на тези три страни на инфлацията показва, че тя има три основни проявления.

- Инфлация като паричен феномен
- Инфлация на разходите
- Инфлация на търсенето

С оглед задълбочаване на анализа на проявленията на инфлацията и обвързаността ѝ с факторите, които оказват влияние върху общото равнище на цените е конструиран Схема-модел 2.

Схема-модел 2

Проявите на инфлацията



В първа глава на дисертационния труд са разгледани и основните измерители на инфлацията и техните особености. Прието е инфлацията да се

измерва, чрез индекси. В България от Националния статистически институт се наблюдават следните ценови индекси:

- Индекс на потребителските цени (ИПЦ)
- Хармонизиран индекс на потребителските цени (ХИПЦ)
- Индекс на цените на малката кошница (ИЦМК)
- Индекс на цените на производител (ИЦП).

Измерването на инфлацията се свързва именно с определянето на нейното изменение (прираст) на цените за даден период от време, на база тези индекси. След критичен преглед на тези четири индекса и извършена сравнителна характеристика между тях, като най-подходящ с оглед синхронизирането на методологиите за измерване на инфлационните процеси се определя, че е ХИПЦ.

Въз основа на ценовите индекси, според референтния период, могат да се обособят три вида инфлация: месечна, годишна и натрупана. В дисертационния труд е избрана да бъде използвана инфлацията на годишна база (годишната инфлация), тъй като тя се характеризира с ниска степен на волатилност, сравнена с месечната и натрупаната инфлация. По-малката колебливост на годишната инфлация е свързана с липсата на сезонност и с пренасянето на базов ефект.

Съгласно съществуващите теории, факторите, за които се предполага, че оказват влияние върху общото равнище на цените в България могат да бъдат групирани, според характера си, в три големи групи:

➤ Вътрешни фактори

- Повишено потребление на стоки и услуги
- Увеличение на работната заплата
- Нарастването на административно определените цени
- Понижаване на безработицата

➤ Външни фактори

- Нарастване на международните цени на петрола
- Увеличение на глобалните цени на храните
- Повишение на международните цени на дълготрайни и краткотрайни продукти

➤ Монетарни (парични) фактори

- Понижение на лихвените проценти
- Повишение на обема на кредитите
- Динамиката на валутния курс

С оглед цялостното обвързване на факторите, ефектите и последиците от инфлацията е конструиран и Схема-модел 3, който представя връзката между тях. И макар, че в дисертационния труд не са изследвани ефектите и последиците от общото равнище на цените, моделът дава един общ поглед върху проблема за инфлацията.

Схема-модел 3





Динамиката на инфлацията в България е изследвана многократно и определяна като сравнително близка до динамиката на инфлационните процеси в ЕС, но с по-висока волатилност специално за изследвания период в дисертационния труд до 2008 г. Като се изходи от теоретичната постановка и

направения анализ може да се очаква, че най-волатилен ще бъде реда свързан с енергийните продукти, следван от храните, тъй като те са обвързани с международните цени съответно на петрола и на храните. И макар това да са външни фактори за България тяхната промяна оказва съществено влияние върху инфлацията, което ще бъде изследвано в дисертационния труд.

Използваните данни в дисертационния труд са публикуваните от НСИ и Евростат данни за основните стоки и услуги образувачи ХИПЦ, обединени в 5 окрупнени групи: административно определени цени, енергийни продукти, храни, услуги и промишлени стоки. Тези 5 група, както и общата инфлация (измерена, чрез ХИПЦ) са основно анализирани в настоящата дисертация.

Разгледаните въпроси в първа глава позволяват да се направят следните основни извода:

Първо, направеният преглед на различните теории за инфлацията, нейната същност и проявления, както и нейните компоненти, позволява да се изведат някои фундаментални причини за появата ѝ. Те могат да се очертаят в три направления, които се свързват с общото увеличение на цените, дължащо се на прекомерно паричното предлагане, на засиленото търсене от страна на потребителите и на недостатъчно предлагане на стоки и услуги.

Анализът на тези три страни показва, че инфлацията има три основни проявления: инфлация като паричен феномен; инфлация на разходите и инфлация на търсенето.

Второ, съгласно съществуващите теории, факторите, които се предполага, че оказват влияние върху равнището на цените в България могат се групират според характера си в три големи групи: вътрешни, външни и монетарни фактори.

Трето, с оглед обвързването на факторите, ефектите и последиците от инфлацията е конструиран Схема-модел 3, който представя връзката между тях в най-общ вид.

Четвърто, за правилното разбиране на същността на инфлацията съществено място заемат подходите за измерването ѝ. Традиционно това става, чрез индекси. В литературата са известни различни индекси. Като най-

подходящ с оглед синхронизирането на методологиите за измерване на инфлационните процеси се определя, че е ХИПЦ. Въз основа на ценовите индекси, според референтния период, могат да се обособят три вида инфлация: месечна, годишна и натрупана. В дисертационния труд е избрана да бъде използвана инфлацията на годишна база (годишната инфлация).

Пето, динамиката на инфлацията в България е изследвана многократно и определяна като сравнително близка до динамиката на инфлационните процеси в ЕС, но с по-висока волатилност специално за изследвания период в дисертационния труд до 2008 г.

Шесто, от съществуващите в литературата виждания може да се приеме, че потребяваните стоки и услуги, въз основа на чиито цени се отчита инфлацията, могат да се агрегират в 5 групи, а именно: административно определени цени, цени на енергийните продукти, цени на храните, цени на услугите и цени на промишлените стоки. Тези 5 окрупнени групи, както и общата инфлация (измерена, чрез ХИПЦ) са основно анализирани в настоящия дисертационен труд.

ГЛАВА ВТОРА: Факторна обусловеност и методи за прогнозиране на инфлацията

Във втора глава е направен преглед на теоретичната литература свързана с всички потенциални фактори, за които се предполага, че оказват влияние върху инфлацията. Като се изхожда от разграничаването на факторите на външни, вътрешни и монетарни и ефект от процесите на конвергенция се детайлизирани и икономическите променливи, които се очаква да окажат най-силно влияние върху равнището на цените.

Схема-модел 4

Фактори, влияещи върху инфлацията в България



Този модел очертава и границите, в които ще се разпростира дисертационния труд. В него не са изследвани елементите на инфлацията породена от конвергенцията на цените и доходите поради затруднения от информационно естество.

Детайлният анализ на влиянието на факторите показва, че те влияят в различна степен и по различен начин върху инфлацията в различните държави.

Същевременно различните фактори, в различни периоди от време са оказвали различни по сила и посока влияния в отделните държави. За страни като България със сравнително малка и отворена икономика се очаква външните фактори да оказват съществено влияние върху инфлационните процеси.

Въз основа на извършеният преглед на методите, моделите и подходите за изследване на динамиката на инфлацията, моделите могат да се класифицират в 3 групи.

А.) Модели за представяне на общата инфлация и отделните ѝ компоненти. Те се основават на представяне на инфлацията като функция на времето.

$$(1) \quad Y = f(t, \varepsilon)$$

където: t – *времето*

ε – *стохастичен компонент.*

Б.) Модели за изчисляване на приносите на отделните компоненти към инфлацията. Алгебричното представяне има вид:

$$(2) \quad C_{t,x} = T_{t,x} * W_{t-1,x}$$

където: C_t – *Приносът на компонент X към инфлацията в период t*

T_t – *годишния темп на прираст на компонента X*

W_{t-1} – *теглото на компонент X към общата инфлация от предходната година.*

В.) Модели на връзката между инфлацията и факторите, които я обуславят.

$$(3) \quad Y = f(x, t, \varepsilon)$$

където: x – *фактор, обуславящ инфлацията*

t – *времето*

ε – *стохастичен компонент.*

Подходите при емпиричното изследване са свързани с няколко проверки използвани в дисертационния труд: проверка за стационарност; проверка за коинтегрираност, проверка за каузалност и проверка за наличие на серийна автокорелация. Специално място е отделено и за изследване на теснотата на връзката между инфлацията и обуславящите я фактори.

Специфичен акцент в дисертационния труд е прегледа върху кривата на Филипс, както и върху векторен авторегресионен модел (VAR) за оценка на факторите, влияещи върху инфлацията.

В световната литература се срещат различни привърженици и критици за съществуването на кривата на Филипс. Основните противници на тази крива, представят аргумент, че в някои държави в определени периоди се е получило едновременно нарастване на безработицата и на инфлацията.

Множеството изследвания за инфлацията, чрез векторния авторегресионен модел (VAR) показват, че този модел е много подходящ за изследване на общото равнище на цените. VAR моделът би могъл да създаде условие да се определи, коя група фактори (външни, вътрешни или монетарни) влия най-силно върху инфлацията в България в различните периоди от време.

Анализът на динамиката на инфлацията и методите за нейното изследване предполага да бъдат предложени и методи за нейното прогнозиране. Голямото разнообразие от методи за прогнозиране на инфлацията не позволява да бъде посочен един единствен метод, като най-добър. Всеки един от тях си има предимства и недостатъци. Като най-подходяща класификация на методите за прогнозиране (според автора на дисертационния труд) се явява тази, според периода на прогнозиране (краткосрочен и дългосрочен). Тази класификация е представена в Схема-модел 5.

Схема-модел 5



Анализът на схемата показва, че при:

- краткосрочното прогнозиране, моделите свързани с експоненциално и сезонно изглаждане (когато в динамичния ред има сезонност), както и ARIMA моделите са изключително подходящи, тъй като с тези модели лесно се работи, както и поради това, че инфлационните процеси са до някаква степен инерционни и се влияят от предишните си стойности.
- дългосрочно прогнозиране, подходящите модели са: моделите с корекция на грешката (ECM) и модела на динамичното стохастично общо равновесие (DSGE). Тъй като тези модели изискват много компетенции, времеви ресурс и са тежки за работа, няма основание те да бъдат използвани за краткосрочно прогнозиране на инфлацията. Особено при положение, че съществуват много доказани методи с добри прогностични резултати в краткосрочен хоризонт.

- краткосрочно и дългосрочно прогнозиране, моделите, които могат да се определят като надеждни, според автора са: моделите базирани на регресии, векторните авторегресионни модели (VAR), моделите, включващи променливи с различна честота (MIDAS) и динамичните факторни модели (DFM).

Оценяването на прогнозата от различните методи и модели в настоящото изследване е извършено на база няколко индикатора за измерване на прогностичната грешка в ретроспективен план:

- Средно абсолютно отклонение (MAD)
- Средна квадратична грешка (MSE)
- Корен-квадратен от средната грешка (RMSE)
- Средна абсолютна процентна грешка (MAPE)
- Двата коефициента на Тейл (Theil's u statistic)

Изборът на най-добър модел при изграждане на прогноза става при сравнението на грешката на прогнозата по отделните критерии за различните модели. Теоретично ще се очаква, че най-добрия модел ще има най-малка грешка на прогнозата. Моделите, които са конструирани и е извършен прогностичен анализ са базирани на:

- експоненциалното изглаждане
- авторегресионни плъзгащи се средни функции
- множествена регресия
- векторен авторегресионен модел и бейсов векторен авторегресионен модел
- модели, включващи променливи с различни честоти
- динамични факторни модели

Според някои автори, изследващи инфлационните процеси, комбинирането на модели подобрява точността на прогнозата на инфлацията. Това е предпоставка такъв модел да бъде приложен и за България. Комбинираният модел е конструирани на база най-добре представилите се отделни модели в настоящия дисертационен труд в края на трета глава.

Разискваните във втора глава въпроси позволяват да се направят следните основни извода:

Първо, детайлният анализ на влиянието на факторите показва, че те влияят в различна степен и по различен начин върху инфлацията в различните държави.

Второ, въз основа на извършения преглед във втора глава на методите и моделите за изследване на динамиката, структурата и обусловеността на инфлацията, те могат да се класифицират в 3 основни групи.

- Модели за представяне на общата инфлация и отделните ѝ компоненти.
- Модели за изчисляване на приносите на отделните компоненти към инфлацията.
- Модели на връзката между инфлацията и факторите, които я обуславят.

Трето, в световната литература се срещат различни привърженици и критици за съществуването на кривата на Филипс. Критиките основно са свързани с това, че в някои държави в определени периоди се е получило едновременно нарастване на безработицата и инфлацията, от което може да се направи извод, че върху тези два показателя влияние оказват и други икономически детерминанти (фактори).

Четвърто, множеството изследвания за инфлацията, чрез векторния авторегресионен модел (VAR) показват, че този модел е подходящ за изследване на общото равнище на цените и би помогнал за определянето на група от фактори (външни, вътрешни или монетарни), която най-силно влияе върху инфлацията в България.

Пето, в световната теория и практика са известни много модели за прогнозиране на инфлацията. Тези модели имат различни групировки и класификации. По мнение на автора на дисертационния труд, класификация, според продължителността на прогнозния хоризонт може да се представи, чрез Схема-модел 5.

Шесто, според някои автори, изследващи инфлационните процеси, комбинирането на модели подобрява точността на прогнозата на инфлацията. Това е предпоставка такъв модел да бъде приложен и за България.

ГЛАВА ТРЕТА: Резултати от проведеното изследване на инфлацията в България за периода 2000 – 2019 г.

В Трета глава на дисертационния труд са представени резултатите от направеното емпирично изследване в следните направления:

- Изследване на динамиката и структурата на инфлационните процеси в България
- Изследване на факторната обусловеност на инфлацията в България
- Изследване на връзката безработица – инфлация (крива на Филипс) в България
- Структуриране на векторен авторегресионен модел, изследващ едновременното влияние на отделни групи фактори, върху инфлацията в България.
- Разработване (на база световни практики) на прогностични модели и апробиране на прогнози за общото равнище на цените в България. Извършване на сравнителна оценка между отделните прогнози.
- Прогнозиране на инфлацията в България с хоризонт (2020 - 2022 г.), въз основа на получените резултати от дисертационния труд.

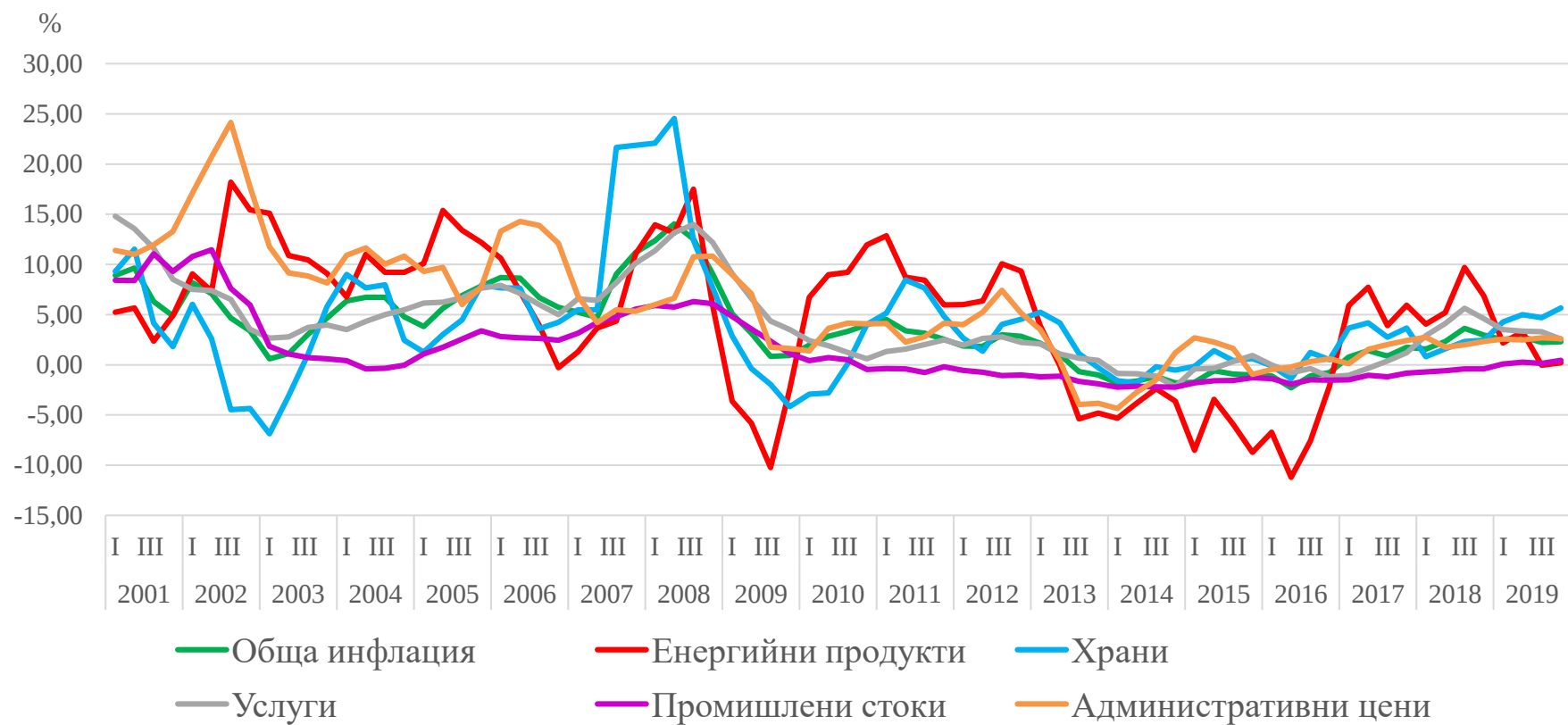
В първата част на трета глава е изследвана динамиката и структурата на инфлацията и нейните компоненти. Анализът на инфлацията започва с наблюдение на динамиката на общата инфлация и нейните компоненти, след което е изследвана структурата на инфлацията, съставена от основните групи стоки и услуги, участващи в нея.

От прегледа на динамиката на инфлацията е направен извода, че движението на общото равнище на цените в България е проциклично, движено донякъде от световния бизнес цикъл (вж. Фигура 1). В допълнение към това може да се отбележи, че волатилността след финансовата криза се е понижила. Задълбоченият анализ на динамиката на инфлацията предполага тя да бъде изследвана като структура от компоненти, като по този начин да се установи, кои групи стоки и услуги допринасят най-силно за нивото на инфлация. По дефиниция общото равнище на цените може да се дезагрегира на основни групи стоки и услуги, които я съставят. Както вече бе посочено, тези големи

групи стоки и услуги използвани в дисертационния труд са храни, енергийни продукти, услуги, промишлени стоки и административно определени цени.

Въз основа на анализа на динамиката на основните компоненти на инфлацията се установява, че най-волатилен е времевия ред на енергийните продукти (горивата), който се предполага, че е значително повлиян от международните цени на петрола (вж. Фигура 1). Факторите, обясняващи изменението в тази променлива са изцяло външни за България. Те са свързани най-вече с търсенето и предлагането на петрол в световен мащаб. Другата относително волатилна променлива е тази на храните. Тя донякъде също е свързана с динамиката на международните цени, в случая с пренасянето на глобалните цени на храните. Същевременно, цените на храните в България във висока степен зависят и от предлагането от страна на вътрешното производство на хранителни продукти или по-точно от състоянието на селскостопанската реколта. Цените в групата на услугите се движат с умерени темпове през последните години, но с тенденция към повишение. Цените в групата на промишлените стоки се движат със сравнително постоянни темпове. Всичко това предполага по-високо влияние на външните фактори спрямо вътрешните върху равнището на цените в България. По-добрата обосновка на този анализ е отчитането на дяловете на отделните компоненти към общата инфлация, представени на Фигура 2. Инфлацията в България в периода 2001 – 2013 г. се характеризира със сравнително високи темпове на прираст (особено от втората половина на 2007 г. до първата половина на 2009 г.) като за това допринасят всички компоненти на инфлацията. Така например, ясно се вижда, че за периода 2007 – 2009 г. най-голям принос за общата инфлация имат цените на храните и услугите. Докато за периода 2016 – 2019 г. основния принос към общата инфлация отново се дължи на тези два компонента, но в по-малка степен сравнено с периода 2007 – 2009 г. Процесите на дефлация (от средата на 2013 г. до края на 2016 г.) са основно обусловени от намалението на цените на енергийните продукти и промишлените стоки. Административно определените цени има съществен принос към общата инфлация в по-голямата част от изследвания период.

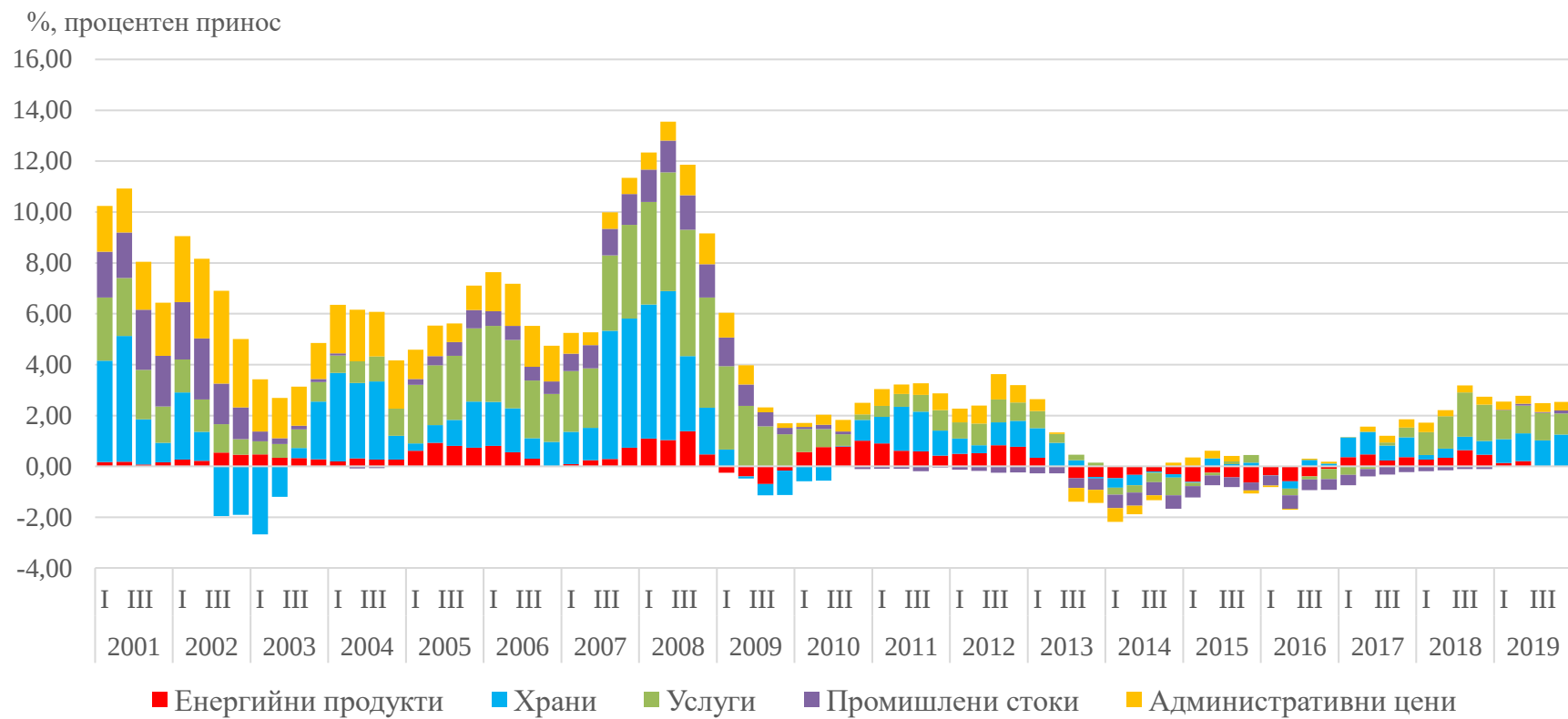
Фигура 1. Годишен темп на основните групи стоки и услуги на инфлацията



Източник: Евростат, собствени изчисления.

**Забележка: За удобство в графиките и таблиците Административно определените цени са написани Административни цени.*

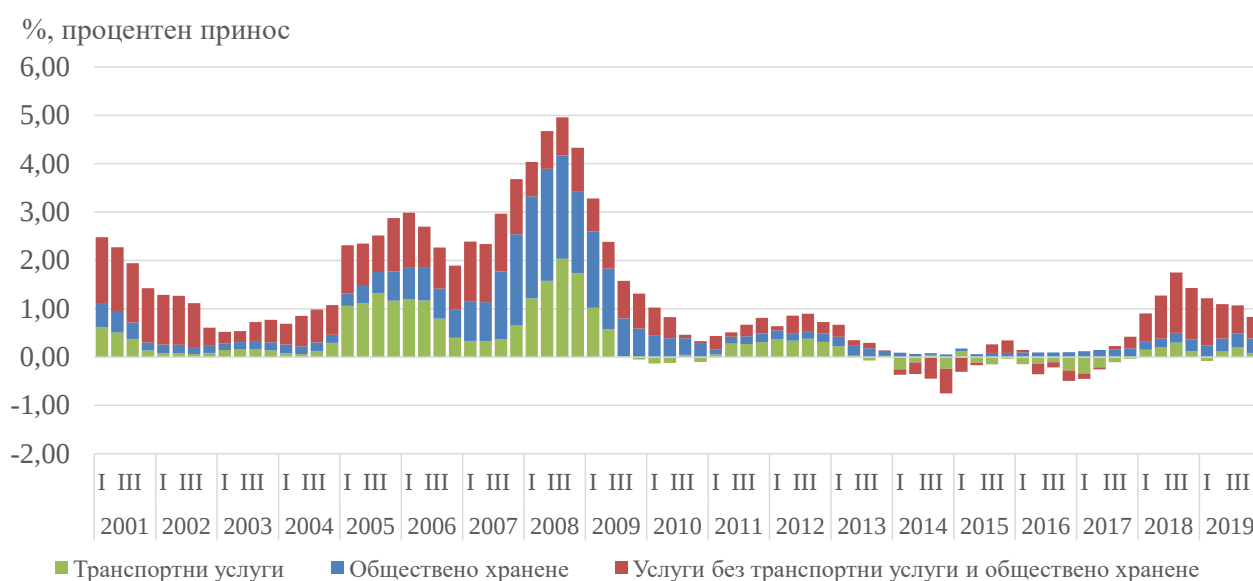
Фигура 2. Приноси на основните групи към общата инфлация



Източник: Евростат, собствени изчисления.

В тази част на трета глава е изследвана и структурата на инфлацията на още по-ниско ниво, чрез задълбочен анализ на групата на услугите. В дисертационния труд е установено, че цените в тази група, свързани с общественото хранене имат най-съществен принос в изследвания период, вероятно повлияни от цените на храните и от заплатите в сектора. Транспортните услуги също имат съществен принос за общата група на услугите, за което в голяма степен се предполага, че са допринесли цените горивата в този период. Останалите услуги (без транспортните и общественото хранене) имат положителен принос, но значително по-малък от сбора на само тези два подкомпонента. В периода след 2009 г. транспортните услуги и общественото хранене не са оказвали съществен натиск върху общата инфлация, дори в голяма част от този период сбора им е бил с отрицателен принос (вж. Фигура 3).

Фигура 3. Принос на основни подкомпоненти към групата на услугите



Източник: Евростат, собствени изчисления.

Във втората част на трета глава обстойно е изследвана факторната обусловеност на инфлацията. На база на проучената литература е направен детайлен и задълбочен емпиричен анализ на всички макроикономически детерминанти (фактори), за които са предполага, че оказват влияние върху темпа на инфлация в България.

Подробният на анализ на факторите, включва изследване на стационарността на всяка една от факторните променливи; проверка за коинтегрираност и проверка за каузалност между инфлацията и фактора, за които се предполага, че ѝ оказва влияние. Акцентирано е върху теснотата на връзката между инфлацията и обуславящите я фактори. Направена е и проверка за наличие на серийна автокорелация и е взето решение за начинът на отстраняване на този проблем.

Изводите от тази част на дисертационния труд са изключително много, поради големият брой емпирични проверки за всяка една от факторните променливи, както и за връзката ѝ с инфлацията. По-важните изводи, от анализа на факторната обусловеност, могат да се обособят, според направената класификация на трите големи групи фактори.

От направения емпиричен анализ на вътрешните фактори може да се заключи, че:

Първо, най-съществен натиск върху общото равнище на цените оказват частното потребление и нивото на заплатите.

Второ, няма статистически значимо основание да се приеме, че Брутния вътрешен продукт оказва влияние върху инфлационните процеси в България, което е консистентно с повечето автори, изследващи тази зависимост.

Трето, иконометричните проверки и несъответствията в динамиките на времевите редове на заетостта и инфлацията отхвърлят предположението, че съществува връзка между заетостта и общото равнище на цените.

Четвърто, емпиричната проверка показва, че производителността на труда (продуктивността) не оказва съществено влияние върху инфлацията в България.

От направения емпиричен анализ на външните фактори може да се заключи, че:

Първо, иконометричният анализ категорично потвърждава, че международните цени на петрола и храните оказват съществено влияние върху инфлационните процеси у нас.

Второ, емпиричните тестове показват, че международните цени на промишлените стоки, изразени чрез дефлатора на вноса на стоки, също оказват статистически значимо влияние върху общото равнище на цените в България.

От направения емпиричен анализ на монетарните фактори може да се заключи, че:

Първо, номиналният ефективен валутен курс (НЕВК) оказва ограничаващ ефект върху нарастването на общото равнище на цените в България.

Второ, резултатите от иконометричните и статистически тестове показват, че лихвените проценти и кредитите на домакинствата не оказват съществено влияние върху общото равнище на цените в България.

В третата част на трета глава от дисертационния труд, въпреки спорните оценки е изследвана връзката между безработица и инфлация (крива на Филипс). От направеният емпиричен анализ, по отношение на кривата на Филипс, не се доказва обратната зависимост между инфлацията и коефициента на безработица в България, поради незначимостта на регресионния коефициент (t -статистиката), липсата на дългосрочна зависимост (тест на Йохансен) и от това, че не съществува влияние от безработица към инфлация (тест на Гренджър). Резултатите от тези емпирични тестове са представени в Таблица 1.

Таблица 1. Емпирични резултати на връзката инфлация - безработица

разширен Дики-Фулър тест (Augmented Dickey-Fuller test)		
Променлива	P-value	Извод
Безработица	0,035	Стационарна
Филипс-Перон тест (Phillips-Perron test)		
Безработица	0,223	Нестационарна
КПСС тест (KPSS)		
Безработица	0,554	Стационарна
Йохансен Коинтеграционен Тест (Johansen Cointegration Test)		
Връзка	P-value	Извод
Инфлация - Безработица	0,173	Не съществува дългосрочна връзка
Гренджър Тест (Granger Causality Test)		
Връзка	P-value	Извод
Инфлация - Безработица	0,611	Не съществува влияние
Безработица - Инфлация	0,806	Не съществува влияние
Броуш-Годфри Тест (Breusch-Godfrey LM Test)		
Променлива	LM test (prob.)	Извод
Безработица	0,15	Не съществува серийна автокорелация
Регресия (Regression)		
Зависима променлива: Инфлация; независима променлива: Безработица		
Статистика	Коефициент	p-value
F-статистика	212,1	0,00 (модела е адекватен)
t-статистика	-0,03	0,4 (незначим)
R ²	0,85	

Източник: Собствени изчисления.

В четвъртата част на трета глава от дисертационния труд е направена оценка на факторите, влияещи върху инфлацията в България, чрез VAR модел. Въз основа на анализ на реакцията на инфлацията от шоковете на обуславящите ѝ фактори е избрано VAR моделът да се структурира до 6-ти лаг. По-важните изводи са свързани с резултатите от историческата декомпозиция и реакцията на инфлацията от шоковете на факторите, които ѝ оказват влияние.

Историческата декомпозиция на инфлацията в България показва, че:

- Главните групи фактори, които обясняват движението на инфлацията са вътрешни и външни.
- Монетарните променливи нямат особено силно въздействие върху общото равнище на цените.
- Ненаблюдаемите фактори допринасят за инфлацията почти в целия изследван период, тъй като е изключително трудна задача да се обхванат

всички фактори, влияещи върху един много динамичен показател, какъвто несъмнено е хармонизирания индекс на потребителските цени.

С помощта на векторен авторегресионен (VAR) модел и анализа на реакцията инфлацията от шоковете на факторите се достига до извода, че:

- Глобалните цени на петрола и храните оказват най-силен шок върху инфлацията в България.
- Частното потребление и нивото на заплатите у нас също оказват положително въздействие върху следващите периоди на равнището на цените, но с по-умерени темпове.

В петата част на тази глава от дисертационния труд, чрез ретроспективен подход е извършен сравнителен анализ на популярни методи, приспособени към прогнозиране на инфлационните процеси в България. Както беше посочено, конструирания модели са на база:

- експоненциалното изглаждане
- авторегресионни плъзгащи се средни функции
- множествена регресия
- векторен авторегресионен модел и бейсов векторен авторегресионен модел
- модели, включващи променливи с различни честоти
- динамични факторни модели

За всеки един модел в дисертационния труд са правени емпирични опити, чрез различни спецификации на моделите да се достигне до най-ниска прогностична грешка. Най-добрата спецификация на тези методи, според прогностичното представяне на прогнозите за инфлацията са:

- Модел, базиран на експоненциално изглаждане, с параметър на изглаждане $\text{Алфа} = 0,9$.
- ARIMA (4,1,2). Този модел има най-ниска прогностична грешка от всички самостоятелни модели използвани в изследването ($\text{RMSE} = 1,0$).
- Модел, базиран на множествена регресия с обясняващи променливи: частно потребление, заплати и международни цени на петрола

- VAR модел, използващ три променливи – инфлация, международни цени на петрола и ниво на заплатите в България (RMSE = 2,7).
- Бейсов вектор авторегресионен модел (BVAR), съставен от инфлация, частно потребление и ниво на заплатите (RMSE = 3,6).
- Модели, базирани на фактори (променливи) с различни честоти (MIDAS), с обясняващи променливи международните цени на петрола и на храните, нивото на заплатите и очакванията за цените. Прогностичната грешка на този модел е 1,1 (RMSE = 1,1).
- Динамични факторни модели (DFM), на база променливи, използвани в настоящия дисертационен труд (RMSE = 1,4).

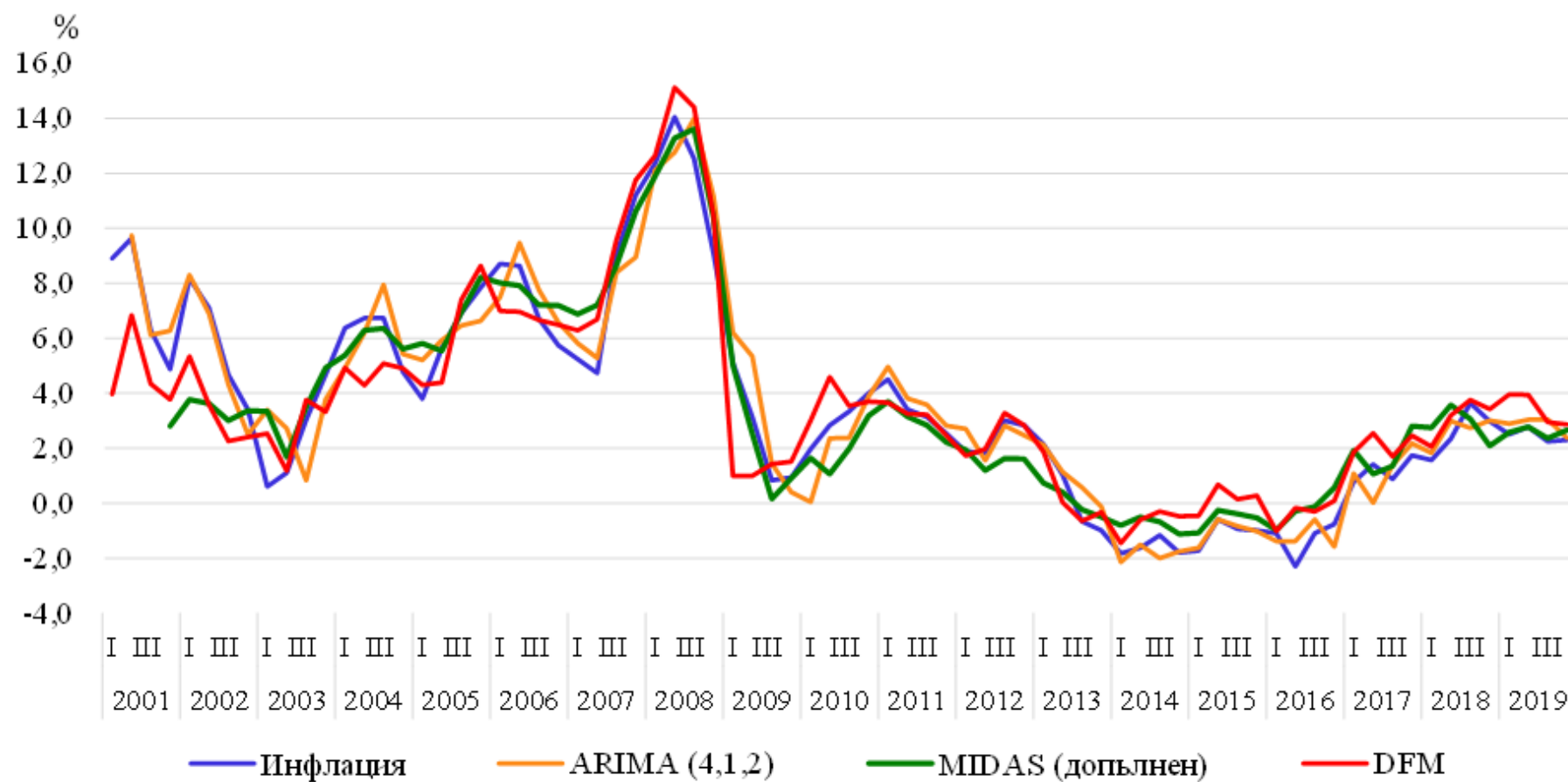
Таблица 2. Сравнение на прогностичното представяне

Модел, базиран на:	Специфично наименование	Прогностична грешка измерена, чрез RMSE
Експоненциално изглаждане	ES (Alfa = 0,9)	1,5
Авторегресионна интегрирана плъзгаща се средна	ARIMA (2,1,4)	1,0
Множествен регресионен модел	Regression	2,6
Векторен авторегресионен модел	VAR	2,7
Бейсов векторен авторегресионен модел	BVAR	3,6
Променливи с различни честоти (допълнен)	MIDAS	1,1
Динамичен факторен модел	DFM	1,4

Източник: Собствени изчисления

Визуализацията на най-добрите модели е представена на Фигура 4.

Фигура 4. Прогностично представяне на моделите с най-точна прогноза



Източник: Собствени изчисления.

В тази част на дисертационния труд е конструиран и авторски комбиниран модел, чрез аритметично осредняване от най-добре представилите се спецификации в изследването. Това е модел съставен от: модела с авторегресионна интегрирана плъзгаща се средна ARIMA (4,1,2)), модела с различни честоти MIDAS (допълнен) и динамичния факторен модел (DFM). Прогностичният резултат от този съставен модел показва, че използването на комбиниран подход за прогнозиране на инфлацията в България подобрява точността на прогнозата (вж. Таблица 3).

Таблица 3. Оценка на точността и качеството на прогнозите

Инфлация				
	ARIMA (4,1,2)	MIDAS (допълнен)	DFM	Комбиниран модел
MAD	0,7	0,8	1,1	0,7
MSE	0,9	1,2	2,1	0,7
RMSE	1,0	1,1	1,4	0,9
Theil's U1	0,10	0,11	0,14	0,09
Theil's U2	0,94	0,93	0,97	0,74

Източник: Собствени изчисления.

В края на трета глава на дисертационния от най-добре представилите се модели са направени прогнози на инфлацията с хоризонт 2020 - 2022 г.³. След което е представена в този хоризонт и прогнозата от авторския комбиниран модел. Както беше установено най-добре представилите се модели са ARIMA (4,1,2), модела с различни честоти MIDAS (допълнен) и динамичния факторен модел (DFM).

От Таблица 4 и от Фигура 5 се установява, че най-добро прогностично представяне има ARIMA модела (на база реалните данни за инфлацията през 2020 г.), което донякъде може да се обясни с това, че DFM и MIDAS моделите прогнозираят, чрез фактори⁴, които до някаква степен са повлияни от ситуацията, както в целия свят, така и в България свързана с COVID-19. Това се е отразило на инфлацията в България за 2020 г., но не и на факторите, тъй

³ Периодът на фактическите данни, използвани като входящи в моделите е съобразен с изследвания период в дисертационния труд (2001 – 2019 г.)

⁴ За тези фактори е направено допускане, по преценка на автора, че в хоризонта на прогнозата те са обвързани с предишните си стойности и чрез ARIMA модел за тях е направена тяхна прогноза в хоризонта (2020 – 2022 г.).

като те участват с фактическите (реалните) си данни до края на 2019 г. Също така е установено, че комбинирания модел прогнозира по-добре от самостоятелните DFM и MIDAS модели и дори прогнозата за първото прогнозно тримесечие съвпада с фактическите данни (3,0% за 2020Q1), което е много добра индикация за краткосрочно прогнозиране с този модел. През 2020 г. DFM и MIDAS моделите имат големи отклонения от реалните данни. Това може да се обясни с факта, че 2020 г. е изключително трудна за прогнозиране година на всеки един показател, поради цялата несигурност около COVID-19.

Таблица 4. Прогнози на най-добрите модели в хоризонт (2020 – 2022 г.)

	Инфлация (реални данни)	Прогноза от ARIMA (4,1,2)	Прогноза от Динамичен факторен модел (DFM)	Прогноза от модела с различни честоти (MIDAS)	Прогноза от комбиниран модел
2020 I	3,0%	2,3%	3,5%	3,3%	3,0%
II	1,1%	1,6%	3,9%	2,9%	2,8%
III	0,5%	0,3%	4,1%	2,7%	2,4%
IV	0,3%	-0,7%	3,8%	3,1%	2,1%
2021 I	До този момент няма реални данни	-1,1%	4,1%	3,1%	2,0%
II		-1,2%	3,6%	2,8%	1,7%
III		-1,2%	3,6%	2,6%	1,7%
IV		-1,1%	3,8%	2,4%	1,7%
2022 I	До този момент няма реални данни	-1,2%	3,3%	2,4%	1,5%
II		-1,3%	3,5%	2,4%	1,5%
III		-1,4%	3,4%	2,4%	1,5%
IV		-1,5%	3,1%	2,4%	1,3%
	Инфлация (реални данни)	Абсолютно отклонение на ARIMA (4,1,2) от реалните данни (в процентни пункта)	Абсолютно отклонение на DFM модела от реалните данни (в процентни пункта)	Абсолютно отклонение на MIDAS модела от реалните данни (в процентни пункта)	Абсолютно отклонение на комбиниран модел от реалните данни (в процентни пункта)
2020 I	3,0%	0,7	0,5	0,3	0,0
II	1,1%	0,5	2,8	1,8	1,7
III	0,5%	0,2	3,6	2,2	1,9
IV	0,3%	1,0	3,5	2,8	1,8

Източник: Собствени изчисления.

Графичната илюстрация на моделите в прогнозен хоризонт 2020 – 2022 г. е представена на Фигура 5.

Фигура 5. Прогнози на най-добрите модели в хоризонт (2020 – 2022 г.)



Източник: Собствени изчисления.

Заклучение

От направеното изследване на инфлацията, нейните фактори, компоненти и измерители в настоящата работа могат да бъдат направени следните изводи:

Първо. Съществуват различни определения за инфлацията. Въз основа на отделните теории и дефиниции може да се изведе определението, че инфлацията е икономически феномен, който се свързва с общото увеличение на цените, дължащо се на прекомерно паричното предлагане, на засилено търсене от страна на потребителите и на недостатъчно предлагане на стоки и услуги от страна на търговци и производители.

Второ. Съществуват най-различни фактори, за които се предполага, че оказват влияние върху равнището на цените в България. Тези фактори могат да се разделят на вътрешни (потреблението на стоки и услуги, ръст на БВП, динамика на трудовите възнаграждения и други), външни (международните цени на петрол, храни, суровини и други) и монетарни (лихвените проценти и нивото на кредитите).

Главната задача на дисертационния труд е да изследва най-вече същността, динамиката и факторната обусловеност на общото равнище на цените, а не влиянието на инфлационните процеси върху другите макроикономически променливи, но все пак е необходимо да се отбележат най-важните въздействия на инфлацията върху икономическата среда. Обхватът на влияние на инфлацията върху икономическите процеси е изключително широк. Може да се определи, че това въздействие е всеобхватно и променя динамиката на другите макроикономически процеси, връзки и потоци в икономическата система. Освен това, последиците от прекомерно високата инфлация са изключително тежки за цялото общество.

Трето. Измерването на равнището на инфлация практически става чрез използването на няколко ценови индекси: Индекс на потребителските цени (ИПЦ), Хармонизиран индекс на потребителските цени (ХИПЦ) и Индекс на цените на малката кошница (ИЦМК), докато производствените цени се наблюдават чрез Индекса на цените на производител (ИЦП). Освен тези индекси, като алтернативен измерител може да се използва и дефлатора на

Брутният вътрешен продукт (БВП). Сериозната разлика между дефлатора на БВП и инфлацията измерена, чрез някой от индексите на потребителските цени може да се определи като потенциал за нарастване на инфлацията, тъй като в БВП влизат производствени, междинни и инвестиционни стоки, за които има вероятност да се отразят и върху потребителските цени и е препоръчително икономистите да обръщат по-сериозно внимание на инфлационните процеси, ако се получи такава ситуация.

Четвърто. От прегледа на динамиката на инфлацията може да се направи извода, че движението на цените в България е проциклично, движено донякъде от световния бизнес цикъл. Най-волатилният компонент от общото равнище на цените е времевия ред на енергийните продукти, следван от групата на храните, повлияни съответно от международните цени на горивата и на хранителните продукти. Цените в групата на услугите и промишлените стоки до и по време на световната финансова криза (2008 – 2009 г.) имат сравнително силна динамика (особено услугите), но след кризата движението им преминава в умерени темпове до настоящия момент. Административно определяните цени влияят положително на общата инфлация почти в целия изследван период, като не се наблюдава периоди на особено силно нарастване на цените при този компонент. В периодите непосредствено преди самата криза (2007 – 2008 г.), когато инфлацията в България достига най-високите си размери, най-съществен принос за това имат групите на храните и услугите. В подгрупата на услугите с най-съществен принос за това е общественото хранене, за което несъмнено влияние оказва и динамиката на цените в групата на храните.

Пето. От направения емпиричен анализ на вътрешните фактори може да се заключи, че най-голям натиск върху общото равнище на цените оказват частното потребление и нивото на заплатите. По отношение на външния сектор, категорично се потвърждават предположенията, че международните цени оказват съществено влияние върху инфлационните процеси у нас, като това особено важи за глобалните цени на петрола и хранителните продукти върху съответно енергийните продукти и храните у нас. От емпиричното изследване върху паричния сектор може да се направи заключението, че номиналният ефективен валутен курс (НЕВК) оказва ограничаващ ефект върху прираста на общото равнище на цените в България.

Шесто. От направеното изследване в дисертационния труд по отношение на кривата на Филипс, не се доказва обратната зависимост между общото равнище на цените и коефициента на безработица в България с данни от изследвания период, въпреки че от графичната съпоставка на двете променливи се забелязва противоположно движение в по-голямата част от изследвания период (2000 – 2019 г.). Този извод кореспондира с направените до тук заключения, че върху инфлацията у нас влияние оказват много други фактори, освен безработицата.

Седмо. Историческата декомпозиция на инфлацията показва, че главните групи фактори, които обясняват общото равнище на цените са вътрешни и външни, докато влиянието на монетарните променливи не е особено съществено. Съществуват периоди с не малък дял на ненаблюдаемите фактори допринасящи за инфлацията, тъй като е практически невъзможно да се обхванат всички фактори, влияещи в един много динамичен показател, какъвто несъмнено е хармонизирания индекс на потребителските цени. С помощта на векторен авторегресионен (VAR) модел се достига до извода, че международните цени на петрола и храните оказват най-силен шок върху инфлацията в България, докато потреблението и нивото на заплатите също оказват положително въздействие върху следващите периоди на цените, но с по-умерени темпове.

Осмо. В последните години преобладават методите за краткосрочно и средносрочно прогнозиране на инфлационните процеси. Някои от тях са: векторен авторегресионен модел (VAR) и спецификацията му като бейсов векторен авторегресионен модел (Bayesian vector autoregression (BVAR)), динамични факторни модели (Dynamic factor models (DFM)) и модели, използващи променливи с различна честота (Mixed-data sampling (MIDAS)).

Девето. Оценката на качеството на изградените прогнози е извършено, чрез следните методи: средно абсолютно отклонение (Mean Absolute Deviation (MAD)), средната грешка на квадрат (mean squared error (MSE)), корен-квадратен от средната грешка (root mean squared error (RMSE)) и средната абсолютна процентна грешка (mean absolute percentage error (MAPE)). В хода на прогностичния анализ, авторът стига до извода, че MAPE не е много

подходящ показател за оценка на прогнозите на инфлацията. Поради тази причина индикаторът MAPE е сменен с коефициентите на Тейл.

Десето. От прогнозата на инфлацията, базирана на експоненциалното изглаждане се установява, че колкото по-голяма тежест е определена на последното наблюдение, толкова по-точна е прогнозата.

При прогнозирането на инфлацията, чрез ARIMA модел, най-точната прогноза се получава при комбинацията на параметрите от ARIMA(4,1,2). Прогнозирането на този модел е с много добро представяне ($RMSE = 1,0$).

Резултатите от прогнозирането на инфлацията в България с помощта на множествена регресия не са много прецизни. Най-добра прогноза се получава при модела с три обясняващи променливи - частно потребление, заплати и международни цени на петрола ($RMSE = 2,6$).

При прогнозирането на инфлацията, чрез VAR модел, най-прецизна прогноза се получава при VAR модел, изграден от инфлацията, нивото на заплатите в България и международните цени на петрола ($RMSE = 2,7$).

Резултатите показват, че байсовия подход при VAR моделите не подобрява прогнозите, сравнени с класическите векторни авторегресионни модели. Най-добрият BVAR модел (съставен от инфлация, частно потребление и ниво на заплатите) води до висока прогностична грешка ($RMSE = 3,6$), което е по-лош резултат спрямо обикновения VAR модел, при който прогностичната грешка е 2,6.

Единадесето. Според много от съвременните изследвания, моделите, които включват обясняващи променливи с по-високи честоти от изследваната променлива, имат по-добри прогностични резултати от другите модели. Това твърдение категорично се потвърди в настоящото изследване. Приложените модели с различни честоти (MIDAS) постигнаха ниска прогностични грешки. При прогнозирането на инфлацията, чрез допълнен MIDAS модел, който се състои от обясняващи променливи международните цени на петрола и храните, нивото на заплатите и очакванията за цените, прогностичната грешка е 1,1 ($RMSE = 1,1$).

Дванадесето. Потвърждение на доброто прогностично представяне от световната теория и практика се получава и при динамичните факторни модели, приложени за прогнозиране на българската инфлация. Този модел постига една от най-ниските прогностични грешки за прогнозирането на общата инфлация ($RMSE = 1,4$).

Тринадесето. Липсата на категорична научна информация кой е най-добрият подход за прогнозиране на инфлационните процеси налага сравнението на различните методи и модели приложени за прогнозиране на общото равнище на цените в България. Сравнението на прогностичните резултати извежда няколко заключения, които могат да се опишат по следния начин: Най-добре представилите се прогностични модел за инфлацията в България в настоящото изследване са модела, базиран на ARIMA модели със спецификация ARIMA (4,1,2), модела, базиран на променливи с различни честоти (MIDAS), както и динамичния факторен модел.

Четиринадесето. Въпреки, че комбинираните модели не винаги дават по-добри прогнози от отделните модели, в повечето случаи се установява подобряване на точността на прогнозата и много автори използват комбинация на модели за прогнозиране на инфлационните процеси, което е предпоставка това да бъде приложено и за България. В дисертационния труд е изграден комбиниран модел от най-добре представилите се отделни модели - модела с авторегресионна интегрирана плъзгаща се средна ARIMA (4,1,2)), модела с различни честоти MIDAS (допълнен) и динамичния факторен модел (DFM). Прогностичният резултат на този комбиниран модел категорично показва, че използването на комбиниран модел за прогнозиране на общото равнище на цените подобрява точността на прогнозата.

Петнадесето. Въз основа на проведеното изследване могат да бъдат предложени някои насоки за бъдеща работа на националните институции. Те са:

- България, като държава във валутен борд, има силно ограничени действия по отношение на паричната и лихвената си политика, в следствие на това и възможността за директно влияние върху инфлацията е слаба. Все пак, една от възможностите за най-вече

средносрочно и дългосрочно въздействие върху инфлационните процеси е насърчаване на държавата към структурни реформи за повишаване на конкуренцията особено в енергийния сектор, където цените на електроенергия и газоснабдяване за домакинствата са все още административно определяни. Резултатите от настоящото изследване показват, че административно определените цени имат съществен принос към инфлацията в целия изследван период, което би могло да се ограничи при насърчаване и изпълнение на либерализацията в тези области.

- В настоящия дисертационен труд е извършено сериозно проучване на потенциалните фактори влияещи върху инфлацията, но без претенции за изчерпателност, което се потвърждава и от приложения VAR модел с данни за България. Този модел показва, че съществува група от ненаблюдаеми фактори, които не са включени в модела. Въз основа на това може да се изведе препоръка за бъдещо изследване целящо търсене на специфични (не макроикономически) фактори оказващи натиск върху потребителските цени, тъй като в дисертационния труд повечето макроикономически фактори са разгледани.
- С развитието на технологиите и компютърните умения на хората се създават и надграждат най-различни прогностични модели свързани с изкуствен интелект, машинно обучение и неврони мрежи, за които вече съществуват множество научни статии анализиращи тяхното добро прогностично представяне. Би могло да се определи като насока за бъдеща работа, такива модели да се изследват конкретно за прогнозиране на инфлацията в България и резултатите да се сравнят с традиционните прогностични методи описани в настоящия дисертационен труд.

IV. ОСНОВНИ НАУЧНИ И ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

В дисертационния труд могат да се обобщят няколко по-важни приноса с научно-приложен характер:

1. Разработени са няколко авторски теоретични схеми-модели свързани с причините за наличие на инфлация, с проявите на инфлация, с факторите влияещи върху общото равнище на цените и ефектите от тяхното влияние в икономически и социален аспект.
2. Проведен е теоретико-емпиричен анализ на инфлационните процеси в България, чрез аргументиран избор на фактори, влияещи върху общото равнище на цените.
3. Структуриран е векторен авторегресионен (VAR) модел с лаг 6, изследващ едновременното влияние на отделни групи фактори, върху инфлацията в България.
4. Разработени са (на база световни практики) и апробирани различни модели за прогнозиране на общото равнище на цените в България. Направена е сравнителна оценка между тях.
5. Предложен е авторски комбиниран модел, прогнозиращ инфлацията в България, съставен от най-добрите модели, според прогностичните им грешки (оценени в ретроспективен аспект).
6. Прогнозирана е инфлацията в България с хоризонт (2020 – 2022 г.), въз основа на някои от моделите и комбинация авторски модел.

V. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

1. Иванов, М. „Подходи за измерване на инфлацията“. *Сборник с доклади от международна научна конференция организирана от катедра „Статистика и иконометрия“ със съдействието на факултет „Приложна информатика и статистика“ и в партньорство с Националния статистически институт, 6-7 юни 2019 г.*
2. Иванов, М. „Фактори, влияещи върху инфлацията в България“. *Сборник с доклади от международна научна конференция организирана от катедра „Статистика и иконометрия“ със съдействието на факултет „Приложна информатика и статистика“ и в партньорство с Националния статистически институт, 6-7 юни 2019 г.*
3. Иванов, М. „Изследване на влиянието на динамиката на растежа на частното потребление и възнагражденията върху инфлацията в България“, *Икономически и социални алтернативи, брой 1, 2021.*