Знание и бизнес, Knowledge and business

Икономика и компютърни науки
Economics and computer science

Научно списание

A scientific journal

бр. 4 / 2016

Volume: 2016, Issue: 4

Издателство „Знание и бизнес“ Варна
Publishing house „Knowledge and business“ Varna

ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ

ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE

Научно списание

A scientific journal

Брой 4 / 2016

Volume: 2016, Issue: 4

Редакционна колегия „Знание и бизнес"

проф. д-р ик. н. Петко Щерев Илиев – главен редактор, Икономически университет - Варна
доц. д-р Светлозар Димитров Стефанов – зам. гл. редактор, Икономически университет - Варна
доц. д-р Юлиан Андреев Василев – зам. гл. редактор, Икономически университет - Варна
доц. д-р Анастасия Стефанова Кондукторова – научен секретар, Икономически университет - Варна
маг. Катирина Иванова Иванова – технически секретар
проф. д-р Марин Тодоров Нешков, Икономически университет - Варна
доц. д-р Павел Стоянов Петров, Икономически университет - Варна
доц. д-р Събка Димитрова Пашова, Икономически университет - Варна
доц. д-р Десислава Бориславова Серафимова, Икономически университет - Варна
гл. ас. д-р Тодор Костадинов Дянков, Икономически университет - Варна
Prof. PhD Zdzislaw Polkowski, Uczelnia Jana Wyżykowskiego, Polkowice, Poland
Prof. PhD Stefan Bojnec, University of Primorska, Koper, Slovenia
Prof. PhD Young Moon, Syracuse University, Institute for Manufacturing Enterprises, USA
Prof. PhD Rajesh Khajuria, Gujarat Technological University, Ahmedabad, India

Editorial board “Knowledge and business”

Prof. PhD Petko Shterev Iliev – Head editor, University of Economics Varna, Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Svetlozar Dimitrov Stefanov – Deputy Head editor, University of Economics Varna, Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Julian Andreev Vasilev – Deputy Head editor, University of Economics Varna, Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Anastasia Stefanova Konduktorova – Scientific Secretary, University of Economics Varna, Bulgaria
M.S. Katirina Ivanova Ivanova –Technical Secretary
Prof. PhD Marin Todorov Neshkov, University of Economics Varna, Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Pavel Stoyanov Petrov, University of Economics Varna, Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Sabka Dimitrova Pashova, University of Economics Varna, Bulgaria
Assoc. Prof. PhD Desislava Borislavova Serafimova, University of Economics Varna, Bulgaria
Chief Assistant Prof. PhD Todor Kostadinov Dyankov, University of Economics Varna, Bulgaria
Prof. PhD Zdzislaw Polkowski, Uczelnia Jana Wyżykowskiego, Polkowice, Poland
Prof. PhD Stefan Bojnec, University of Primorska, Koper, Slovenia
Prof. PhD Young Moon, Syracuse University, Institute for Manufacturing Enterprises, USA
Prof. PhD Rajesh Khajuria, Gujarat Technological University, Ahmedabad, India

© НАУЧНО СПИСАНИЕ ИКОНОМИКА И КОМПЮТЪРНИ НАУКИ

©SCIENTIFIC JOURNAL ECONOMICS AND COMPUTER SCIENCE

брой 4, 2016 г.

Volume: 2016, Issue: 4

ISSN 2367-7791, Varna, Bulgaria

ЦЕНТЪР ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБУЧЕНИЕ „ЗНАНИЕ И БИЗНЕС“

Главен редактор: проф. д-р ик. н. Петко Илиев – тел: 0893 492 350

Зам. гл. редактор: доц. д-р Светлозар Стефанов – тел: 0878 362 245

Зам. гл. редактор: доц. д-р Юлиан Василев – тел: 0882 164 711

Научен секретар: доц. д-р Анастасия Кондукторова – тел: 0882 164 846

Технически секретар: Катирина Иванова – тел: 0893 492 352

9000, гр. Варна, бул. „Княз Борис I“ №64

email: eknigibg@gmail.com

Съдържание

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННАТА ИНФРАСТРУКТУРА И БВП /КРИВА НА JIPP/ 7
Автор: Мариана Кънева

ИКОНОМИЧЕСКАТА АКТИВНОСТ КАТО СРЕДА НА ЦИКЛИЧНОСТТА В ИНДИВИДУАЛНОТО КРАЙНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ПРАВИТЕЛСТВОТО В ЦЕНТРАЛНА И ИЗТОЧНА ЕВРОПА 59
Автор: Георги Червенски

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО „ПРЕКИ ЧУЖДЕСТРАННИ ИНВЕСТИЦИИ – ВЪТРЕШНИ ИНВЕСТИЦИИ“ – АНАЛИТИЧНИ ПОДХОДИ 67
Автор: Константин Капитанов

Contents

TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE AND GDP /JIPP CURVE/ 58
Author: Mariana Kaneva

HOW ECONOMIC ACTIVITY AFFECTS THE ECONOMIC CYCLES OF INDIVIDUAL CONSUMPTION EXPENDITURE OF GOVERNMENT IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE 66
Author: Georgi Chervenski

INTERACTION "FOREIGN DIRECT INVESTMENT – DOMESTIC INVESTMENT" - ANALYTICAL APPROACHES 75
Author: Konstantin Kapitanov

Уважаеми читатели, имаме удоволствието да Ви информираме, че по инициатива на редакционния съвет на „Знание и бизнес“ ООД, „Знание и бизнес“ е лицензирано издателство на научното списание „Икономика и компютърни науки“.

Нашата теза е, че информационните технологии намират приложение във всички области на човешката дейност. Ето защо и научното списание „Икономика и компютърни науки“ е отворено за публикации от различни области на науката и практиката.

Убедени сме, че публикациите в списанието съдействат както за обогатяване на научните знания, така и за повишаване на ефективността от използване на информационни технологии в бизнеса.

С уважение: проф. д-р ик. н. Петко Щ. Илиев

ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННАТА ИНФРАСТРУКТУРА И БВП /КРИВА НА JIPP/

Мариана КЪНЕВА[1]

[1]Икономически университет – Варна
kaneva_md@ue-varna.bg

Резюме. Връзката между телекомуникационната инфраструктура и икономическата активност е предмет на дискусии в много научни трудове. Авторите на голяма част от тях използват като средство за изследване и анализ кривата на Jipp. Обект на изследване в студията е телекомуникационната инфраструктура на група европейски държави, периода от 1990 г. до 2015 г., изразена чрез абонатната плътност по население. Предмет на изследването е връзката между абонатната плътност и БВП/ч.н. Целта на студията е преразглеждане на кривата на Jipp, прецизиране на възможността за нейното приложение в съвременните условия. Методологията, използвана в изследването, е изградена чрез динамични иконометрични модели, включително тестове за нестационарност и тестове за причинност. Оригиналност на изследването – предложена е конкретна методика за оценка на закона на Jipp, чрез VAR-подхода. Основните изводи, до които достигнахме в хода на изследването, могат да бъдат структурирани по следния начин: първо по отношение на методология – приемането и прилагането на кривите на Jipp следа да се осъществява само и единствено след издържани проверки относно спецификацията на модел; второ – време е да се преразгледа зависимостта, заложена в кривата на Jipp като се включват допълнителни показатели, които да характеризират сектор Телекомуникации и соцaлно-икономическата дейност в конкретна държава в границите на определен времеви период; БВП/ч.н. не следва да се разглежда като единствен двигател за абонатната плътност по телекомуникационната инфраструктура; трето – връзката телекомуникации-икономическа активност би следвало да се погледне като динамично развиващ се процес и да се изследва на база динамични редове или панелни данни.

Ключови думи: Jipp curve; иконометрия, VAR подход, Granger causality.

Въведение

Връзката между телекомуникационната инфраструктура и икономическата активност е предмет на дискусии в много научни трудове. Наложено е твърдението, че между индикаторите на обществения телекомуникационен сектор и тези на икономическото развитие съществува положителна корелация. Не са малко научните изследвания в които се доказва, че нивата на икономическа активност са право пропорционални на тези на проникването на телекомуникационната инфраструктура

на ниво държава и/или региони. Много голяма част от изследванията на връзката между телекомуникационната инфраструктура и икономическото развитие използват като метод за анализ крива на Jipp (Jipp 1963) (Jeunhomme 2000).

Кривата на Jipp е изведена от функцията:

$$Teledensity_i = f(GDP_i, \varepsilon_i),$$

където:

- $Teledensity_i$ - показател, който измерва степента на проникване на телекомуникационната инфраструктура в икономиката, наречен плътност по население;
- (GDP_i)- Брутния вътрешен продукт (общо за икономиката) или БВП на човек от население показател, показател чрез който се измерва “богатството на нацията”.
- ε_i – случаен компонент, който се свързва с действието на други причини, не включени в изследването

Емпиричната реализация е чрез единичен регресионен модел. Моделът е построен като е използвана информация от “извадка от 47 индустриални държави”, членове на Международният съюз на телекомуникациите (International Telecommunication Union). Оценената функция $Teledensity_i = f(GDP_i, \varepsilon_i)$ добива популярност като Закон на Jipp, а графичният й образ – Крива на Jipp.

Кривата на Jipp, изведена и апробирана през 1963 г., се използва в генеричния й вид и към настоящият момент. Резултатите от изследванията на Jipp се използват за създаване на “инструмент”, чрез който да се подпомогне извеждането на критерии за размера на инвестициите в телекомуникационните мрежи, които отделни държави трябва да инвестират. Размерът на тези инвестиции следва бъде пропорционален на “богатството” на съответната държава, трябва да е пропорционален на темповете на нейния икономически растеж. Изграждането на телекомуникационни мрежи с приблизително еднакви технически и технологични параметри би довело до по-лесно и активно общуване между абонатите на отделните мрежи (телекомуникационните мрежи в отделните държави. Телекомуникационните мрежи, свързани помежду си, изграждат единна световна мрежа. Тя се разглежда като систематично изградена преносна среда, съставена по такъв начин, че всеки абонат може да се свърже с който и да е друг абонат, независимо от местоположението им. Телекомуникационната мрежа е предназначена да задоволи потребностите от обмен на информация между хората. Единственият възможен начин да се изграждат и поддържат телекомуникационните мрежи в днешния им вид е колективното използване на съоръженията. Телекомуникационната мрежа се определя и като съвкупност от всички технически средства за осигуряване на телекомуникационните услуги между отделните пунктове.

Кривата на Jipp се използва като средство за “предсказване” на липсващите данни за проникването на телекомуникационните мрежи в държави, които не публикуват подобни данни поради липса на статистическа отчетност или други съображения, или подобни данни са конфиденциални според тяхната нормативна уредба.

Изведеният от Jipp закон урежда обществените отношения, свързани с развитието на електронните съобщителни мрежи и физическа инфраструктура,

единство по отношение на осигуряване на определени нива на достъп при достигнат обем на БВП. Законът се използва като обосновка за планиране на проникването на телекомуникационните мрежи в отделните държави, т.е. при достигане на обем на БВП в размер на “X” милиона щатски долара, трябва да бъде достигнато “Y” равнище на телефонна плътност (брой телефонни постове на 100 души от населението). Чрез него не се уреждат обществените отношения между абонатите на обществените телекомуникационни мрежи и операторите на мрежите. Не са уредени и правата на потребителите на телекомуникационни услуги, и тяхното право на ползване на мрежите и услугите в тях при достатъчно добро качество на поносима цена. Засиленият интерес към тази проблематика може да бъде обяснен с няколко взаимно свързани причини:

- *Първо*: от теоретична гледна точка – до колко изведените конструкции за връзката между телекомуникационната инфраструктура и БВП са коректно, правилно специфицирани от гледна точка на иконометрията и има ли основание получените резултати да бъдат интерпретирани, да бъдат използвани като критерии за определяне на нивата на проникване на телекомуникационната мрежа; Не можем да се съгласим с изведените “правила” и критерии за развитието на инфраструктурата, т.к. те са изведени и формулирани на база “извадки” от държави и съвкупностите формират са силно хетерогенни по отношение на тяхното икономическо състояние, по отношение на състоянието на тяхната инфраструктура, дори и по отношение на местонахождението им.
- *Второ*: Различната степен на икономическо развитие на отделните държави, различната степен с която се приемат и въвеждат съвременните комуникации в отделните държави, различното им териториално разположение не позволява включването им в една “статистическа” съвкупност. Подходящо би било да се разглежда връзката телекомуникационна инфраструктура-БВП чрез средствата и методите за анализ на динамични редове за отделно взета държава. Полезни следва да бъдат резултатите от анализ на панелни данни за група държави, примерно за Европейския съюз, предвид развитието на единния пазар на електронни съобщителни услуги.
- *Трето*: Участващите променливи в закона на Jipp. Показателите, чрез които се измерва разпространението на инфраструктурата, подлежат на преосмисляне, необходимо е да бъдат осъвременени чрез включването на показатели от съвременната телекомуникационна инфраструктура. Не можем да се съгласим, че към настоящия момент - 2016 г. само и единствено плътността по фиксирани телефонни постове следва да бъде разглеждана като мярка за разпространението на телекомуникационната мрежа в отделните икономики. Телекомуникационните мрежи в началото на 21-ви век са систематично изградена преносна среда чрез включването на много и различни източници/приемници на услуги – включително абонати на клетъчни мрежи; абонати на интернет; абонати на спътникови мрежи и т.н. Изградената физическа инфраструктура в отделните държави е само необходимо, но не и достатъчно условие за използване на услугите. Показателят, чрез който се измерва “благосъстоянието” на отделните икономики, е БВП. Използван като измерител на мащаба на икономиката и коригиран спрямо мащаба на

икономиката от гледна точка на населението, не отчита факта, че голяма част от населението има достъп до малка част от тези блага.

Актуалността на разглежданата проблематика се определя от ролята и значението на телекомуникациите като средство за общуване и взаимодействие между хората. Общоприето е виждането, че днес развитието на телекомуникациите е един от съществените признаци за степента на икономическия просперитет на всяка страна.

Обект на изследване в студията е телекомуникационната инфраструктура на европейски държави, включително България за периода от 1990 г. до 2015 г., изразена чрез плътността й по население.

Предмет на изследването е връзката между телекомуникационната инфраструктура и икономическата дейност за периода 1990-2015 г.

Целта на студията е преразглеждане на кривата на Jipp, прецизиране на възможността за нейното приложение в съвременните условия.

В студията се предлага развитие на методологията при избор на иконометричен модел на изследване на факторни влияния между телекомуникационната инфраструктура и икономическата дейност. Изследването се основава на закона на Jipp, икономическата теория, както и на резултатите, постигнати от изследователи като Amitava Dutta, Gary Madden, Lars-Hendrik Röller, Leonard Waverman и други. Държавите, включени в изследването, са България, Великобритания, Германия, Гърция, Дания, Франция, Турция, Испания, Италия, Русия, Швеция и Швейцария. Мотивът за подбор на държавите не е тяхната качествена еднородност по отношение на икономическо развитие или телекомуникационна инфраструктура. Тези държави, с изключение на България, участват като “единици от извадката” в много от изследвания посветени на разглежданата проблематика. Резултатите от тях са силно противоречиви – от пълно приемане на твърденията, изведени от Jipp, до пълно отричане на неговите изводи. Периодът на изследване обхваща двадесет и шест години от 1990 г. до 2015 г. Изборът бе предопределен главно от обстоятелството, че през този период са осъществени основните технически, технологични, правни и икономически промени в сектор „Телекомуникации“ във всички разглеждани държави. Информационната осигуреност е постигната чрез базите данни на ITU-T, World Bank и Euromonitor International. Използваните бази са подбрани във връзка с опитите на автора да осигури в максимална степен съгласуваност между емпиричните данните, използвани в предходни изследвания, и настоящото. Изчислителните процедури са осъществени чрез приложен статистически и иконометричен софтуер: EViews 9.5.0 и MS Excel.

1. Класификации и измерители на телекомуникационната инфраструктура и икономическата дейност

Във връзка с изследваната проблематика са използвани показатели според ролята им за извеждане на кривата на Jipp и използвани през годините от различни изследователи. Показателите са групирани в две групи: i) показатели, които характеризират сектор „Телекомуникации“; ii) показатели, които характеризират икономическата дейност.

Основна база от данни за изследване и анализ на обществения телекомуникационен сектор е система от показатели, изградена и поддържана от

Международния телекомуникационен съюз (World Telecommunication Indicators/DataBase). Показателите за сектор “Телекомуникации” са структурирани под формата на динамични редове. Всяко наблюдение в реда се отнася до определена дата или период от време (например, месечни, тримесечни, шестмесечни, годишни данни) и в идеалния случай, трябва да се поддържа в тази рамка, за да се улесни анализът на тенденциите в сектора.

В голяма част от страните, членове на ITU (International Telecommunication Union) данните за сектор Телекомуникации/ИКТ, се осигуряват от операторите, като правило, под формата на въпросници. На следващ етап данните се обобщават на ниво държава. В отделните страни-членки на ITU се събира и съхранява информация за отделните мрежи на местно ниво, за отделните оператори на мрежи и услуги, и др. Тази информация в България се осигурява от Комисия за регулиране на съобщенията. Агрегираните данни на ниво държава са тези, които се използват за целите на международни сравнения на сектора, за планиране и прогнозиране на мрежите и услугите в тях, в отделните държави и свързването на техните мрежи в единна Глобална телекомуникационна инфраструктура. Чрез тази информационна база се цели да се осигури съпоставимост на резултатите (по време и обхват) от дейността на обществения телекомуникационен сектор в различните държави независимо от географското им местоположение. Терминът “обществен” се отнася до средствата на достъп до мрежата, а не до нейната собственост. Обществена телекомуникационна мрежа е електронна съобщителна мрежа, използвана за доставяне на обществено достъпни телефонни услуги; чрез нея се осигурява възможност за пренос на гласови услуги, текст-, видео- и комбинацията между отделни нейни точки, независимо от тяхното географско място-положение. Обществениият телекомуникационен сектор изключва и производството на телекомуникационно оборудване.

Показателите в базата данни са групирани по отделни сфери от дейността, което осигурява разширен поглед върху телекомуникационния сектор. Съществена част от показателите в базата се отнасят до физическата инфраструктура на телекомуникационната мрежа, в частта й абонати на отделните мрежи – фиксирана, мобилна клетъчна мрежа; Интернет - (абсолютен брой); плътност по абонати на отделните мрежи (% от цялото население с осигурен достъп до мрежа). Другите групи от показателите се отнасят до: -използването на мрежите (измерено чрез трафика пренесен през тях); -тарифите за използване на мрежи и услуги; -приходи/разходи от/за услуги, инвестиции в сектор Телекомуникации и други (ITU 2011). В самостоятелна група са отделни показатели от демографската и макроикономическата статистика – население, вкл. в големи градове; домакинства.

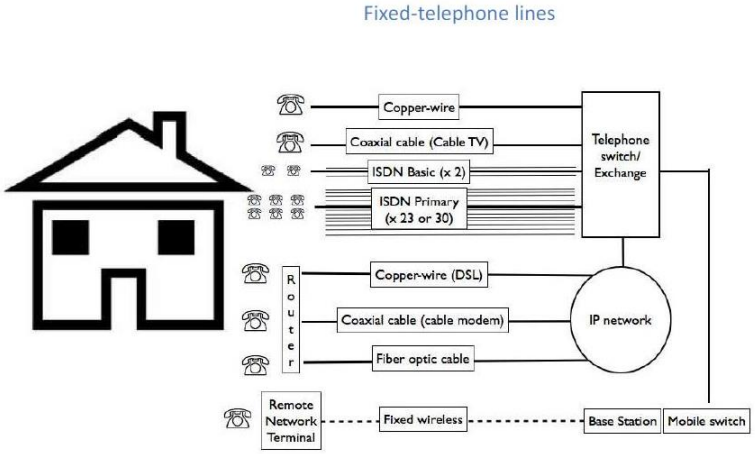
В изложението са разгледани само онези показатели от базата данни на ITU, които имат пряка връзка с конкретното изследване, такива от които е изведена и построена кривата на Jipp Включени са и показатели, които характеризират съвременните средства на комуникация.

Показатели, които характеризират фиксираната телекомуникационна мрежа (PSTN[1]), са: броя на абонатите на мрежата; брой изградени централи, центрове; дължина на съединителните вериги между тях и т.н. Фиксирана телефония е една от

[1] Public switched telephone network (PSTN) – обществена комутируема телекомуникационна мрежа (PSTN) първоначално мрежа от аналогови телекомуникационни системи

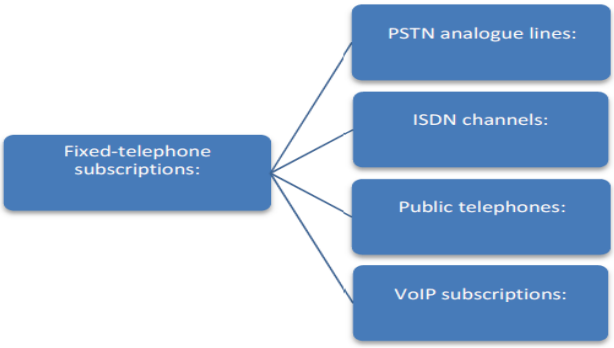
най-старите комуникационни мрежи, която с история над 125 години. Тя е във фокуса на телекомуникационни статистика в продължение на много години..

Основен показател, използван от Jipp, е “Абонати на фиксирани мрежи” (Main Telephone Line) (Fixed Telephone Line) [брой]– - телефонна линия, която свързва крайно устройство на абоната с обществената мрежа, която има специално определен порт в телефонната централа. Този показател е синоним на “индивидуална абонатна линия, на фиксиран телефонен пост“. Видовете фиксирани абонатни линии са представени на фигура 1.



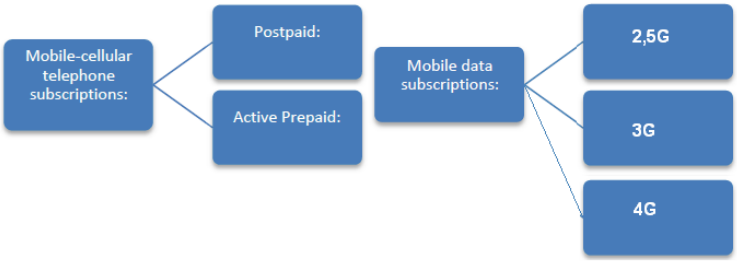
Фиг. 1 Фиксирани телефонни линии (ITU 2011)

Показателят за фиксираните телефонни линии е сумата от броя на следните групи активни (използвани поне един път за последния един месец) абонатни линии: аналогови фиксирани телефонни линии; абонатни линии за гласови услуги на IP (VoIP); абонатни линии фиксиран безжичен достъп до абонатна (WLL); ISDN гласов канал еквиваленти, както и публичните фиксирани телефонни апарати. Класификацията на абонатите според вида на услугите, които ползват, е представена на фигура 2. Необходимо е да уточним, че между абонати на фиксираната телекомуникационна мрежа и потребители на мрежата съществува разлика. Един абонат може да е потребител на много абонатни линии, както и няколко потребителя могат да използват една линия. Този показател отчита само броя на абонатите на абонатни линии. Абонат на телефонна линия, е юридическо или физическо лице, което има договор за включване към съответния оператор на мрежата за точно определен вид линия. Активен абонат е този който ползва линията най-малко един път в месеца.



Фигура 2 Абонати на фиксирана телекомуникационна мрежа(ITU 2011)

Друга голяма група показатели, чрез която се измерва достъпа на населението и бизнеса до телекомуникационна инфраструктура, е тази за мобилните-клетъчни мрежи. От тази група интерес за конкретното изследване е броят на абонатите на мобилна-клетъчна мрежа. В състава на този показател се включват абонати на гласови услуги, вкл. кратки текстови съобщения и абонати на мобилни данни и Интернет, както и абонати, сключили договори за ползването на гласови услуги, мобилни данни и Интернет.

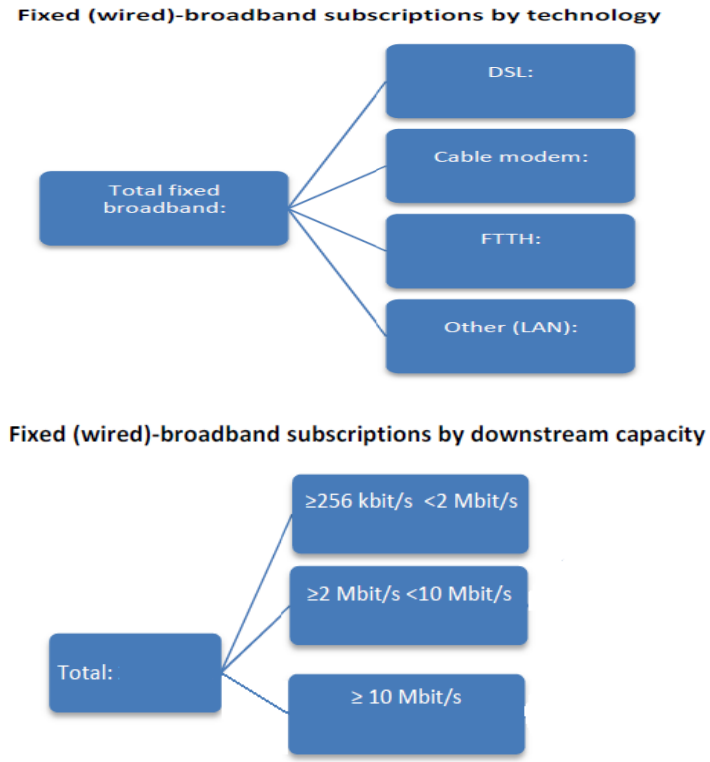


Фигура 3. Абонати на мобилна-клетъчна телекомуникационна мрежа(ITU 2011)

В състава на този показател се включват абонати, които използват предплатен достъп до мрежата и абонати по договор с оператора на услуги. Допълнително, всяка една от двете групи абонати се подразделя според скоростта на предаване на данни на абонати, които ползват ниски и средни скорости и високи скорости за предаване на данни. Това разделение на абонатите на клетъчни мрежи е сравнително ново (2005-2008 г., а от 2015 г. са вкл. и абонати на 4G). Данните, които се поместват в базата на ITU-T, все още се “адаптират” към тази класификация. Това е именно, неудобството което кара много изследователи да не “обръщат” внимание на тази класификация на абонатите. В изследването ние също използваме общия брой на абонатите на клетъчни мрежи, без оглед на това ползват или не мобилни данни и с каква скорост. От значение за целта на изследването, е общият брой на абонатите.

Другата група показатели, които са включени в конкретното изследване са тези, които отразяват проникването на глобалната мрежа Интернет.(вж. Фиг.4) Те са

отделени в самостоятелна група (според класификацията на ITU). В техния състав са включени общ брой абонати и брой потребители на Интернет и по групи от населението и бизнеса. Показателите, които характеризират разпространението на Интернет в отделните държави са разделени в две основни групи: i) според технологията на свързване към мрежата – фиксиран достъп (вкл. фиксиран широколентов достъп), безжичен достъп (вкл. абонати сателитен широколентов достъп, наземен фиксиран безжичен широколентов Интернет и активни мобилни широколентови абонаменти за публичния интернет; ii) според скоростта на трансфера на данните – абонати на стандартен достъп и абонати на широколентов достъп. Последната група показатели добиха особена популярност и във връзка с концепцията за Информационното общество.



Фигура 4. Абонати на Интернет(ITU 2011)

Базата данни на ITU-T включва общо 180 показателя, които се отнасят до сектор „Телекомуникации“. Обектът на изследване е характеризиран с този ограничен брой показатели, т.к. те се включват в голяма част от изследванията, чрез тях се доказва, респ. отхвърля действието на закона на Jipp за група държави.

Въз основа на абсолютните показатели се изчисляват показателите за плътност (разпространение) на инфраструктурата сред населението и бизнеса. Исторически най-стар показател от тази група (относителни показатели) е този за телефонна плътност по фиксирани телефонни постове (брой телефонни постове на 100 души от населението), измерен в %.:

$$\text{(1.)} \qquad \text{Тф.Пл}_{\text{fix}} = \frac{\text{Брой абонати на фиксирани мрежи (към определен критичен момент от време)}}{\text{Ср.год.бр.население}}.100\,[\%]$$

Чрез този показател “се осигурява и сравнимост по отношение на разпространението на PSTN мрежата по население в отделните държави”. Изчисленият по този начин показател е в основата на извеждането на кривата на Jipp. В неговия състав през 60-те години са включени единствено и само броя на активните аналогови фиксирани телефонни линии и публичните фиксирани телефонни апарати. С развитието на техниката и технологиите състава на този показател се разширява с абонатни линии за гласови услуги на IP (VoIP); абонатни линии фиксиран безжичен достъп до абонатна (WLL); ISDN гласов канал еквиваленти. В този смисъл използването на този показател за международни сравнения за група държави, включени в едно напречно сечение, е неоправдано. Той би могъл да се използва за изследвания в една конкретно взета държава и чрез него да се изследва динамиката в плътността по фиксираната мрежа или чрез него да се изследва връзката между тази мрежа и икономическата дейност.

По аналогичен начин се изчисляват и показателите по отношение на другите видове мрежи: плътност на абонати по клетъчни мрежи, Интернет. Националните статистически бюра, съвместно с ITU извършават периодични наблюдения с цел получаване на оценки на активните потребители на интернет. Наблюденията са във връзка с оценки за достигнато ниво на развитие на Информационното общество. Показател чрез който се измерва достъпността до интернет сред населението и бизнеса е резултат от тези наблюдения – “активни потребители на интернет”, изчислен в процент от цялото население в отделните държави.

Показател, който често се използва като заместител на показателите за инфраструктурата, са Инвестиции в сектор ИКТ. Те се свързват с разходите за придобиване на собственост от имущество (включително интелектуална и неосезателна собственост като софтуер). В този показател се включват както за първоначални инсталации, така и разходи за допълнителни услуги към вече съществуващи, където се очаква използването да трае през един удължен период от време. Този показател поради неговото стойностно изражение би следвало да се използва с повишено внимание при анализ на времеви редове. Показателите, чрез които се характеризира физическата инфраструктура, използвани в настоящата студия са следните (вж. таблица 1).

Таблица 1.

Индикатори на обществения телекомуникационен сектор

Показател	**Показател**	**Мярка**	**Информационен източник**	**Променлива**
Абонати на фиксирани мрежи	Fixed telephone subscriber	Хил.бр.	World Telecommunication / Database 19th Edition, 2015,	FTS
Абонати на клетъчни мрежи	Mobile-cellular Telephone subscriptions	Хил.бр.		MTS
Интернет абонати	Интернет subscribers	Хил.бр.		IS
Интернет потребители	Интернет users	% от населението на държавата		IU
Инвестиции в сектор ИКТ	Investments in ICT sector	Млн.нац.валута (2015 г.)		Invest

В качеството си на измерител на икономическата дейност е използван БВП. В икономиката брутният вътрешен продукт (БВП) е мярка за количеството произведени стоки и услуги за определен период от време в даден географски район. Това е един от начините за измерване на националния приход и продукция. Този показател по смисъла на кривата на Jipp е измерител на “богатството на народите”. Пак според нея той е определящ фактор за развитието на телекомуникационната инфраструктура.

В настоящата публикация БВП е съобразен с мащаба на населението и е представен като реален БВП на човек от население, по цени на националните валути, на държавите включени в изследването, по цени на 2015 г. (информацията за БВП е от базата данни на Euromonitor International).

Таблица 2.

Показатели за икономическа дейност (“богатство на народите”)

Показател	**Показател**	**Мярка**	**Информационен източник**	**Променлива**
БВП	GDP	Млн.нац.валута (2015)	Euromonitor International http://www.euromonitor.com/	GDP
БВП на човек от население	GDP per capita	Млн.нац.валута (2015)		GDP_cap

Основните теоретични въпроси, на които се търсят отговори по емпиричен път чрез системата от показатели, са: може ли да се приеме, че кривата на Jipp е адекватно отражение на връзката между телекомуникационната инфраструктура и икономическото развитие в съвременните условия? Подходяща ли е методологията със статичен напречен разрез за анализ на обсъжданата зависимост?

2. БВП-телекомуникационна инфраструктура – обобщени изводи от емпирични изследвания

В публикация, озаглавена "Богатството на народите и телегъстотата" Jipp A. (1963) доказва наличието на връзка между телефонната плътност (брой телефонни постове на 100 човека от населението) и икономическо развитие, измерено чрез БВП на човек от население. Авторът доказва още, че посоката на взаимодействие е от “богатството на народите” към “телегъстотата”. През същия период, възможно и под влияние на публикациите на Jipp, CCITT[2] създава (1964 г.) специализиран автономна група, GAS-5, отговорна за изработването на показатели и предложението на методи за количествено определяне на взаимодействията между телекомуникациите и икономическо развитие. В средата на 60-те години, CCITT също публикува резултати от емпирични изследвания, в които са използвани иконометрични методи. Въз основа на експоненциален модел е предложено свързване на телефонна плътност с брутния национален продукт (БНП) на човек от населението. Оценките са направени чрез информация за държавите членове на Международния съюз за телекомуникации (ITU) за годините 1955, 1960 и 1965 – общо за всички държави; за държави от Европа; за държави разположени в Европа и Централна Азия. Резултатите от прилагането на единични линейни регресионни модели, в които като обяснявана променлива е включена “телефонната плътност по население”, а в качеството обясняваща – БВП на човек от население, са довели до “модели” – еталони, стандарти, чиято употреба се препоръчва от CCITT за планиране на телекомуникационни мрежи в развиващите се страни, при липса на данни относно развитието телефонните мрежи. Тези модели е препоръчано от ITU да се използват и като средство за получаване приблизителна оценка на инвестициите в телекомуникациите. С презумпцията, че по-високата телефонна плътност е резултат на по-високи инвестиции в мрежата, те са резултат от по-висок БВП. Неизвестните нива на телефонна плътност, респективното обемът инвестиции в телекомуникациите т.е. “приблизителната” оценка за тях се получава чрез теоретичните, очаквани стойности на следствието Y (телефонна плътност или инвестиции) при известни нива на X (БВП или Брутен национален доход). Последните два макроикономически показателя са наблюдавани националните статистически служи, от международни организации, като Световната Банка и други подобни, информацията за тях е с относително дълга история, наблюденията са с еднаква продължителност. Именно това са причините те да бъдат включвани в състава на един модел за оценка на нивата на проникване на телекомуникационната инфраструктура в конкретно взета държава.

Вариациите в търсенето на телекомуникационна инфраструктура (измерена чрез телефонна плътност) в различни държави се обяснява с вариациите в БВП на човек от населението (еластичност на търсенето по отношение на дохода). Така формулирана посоката на зависимост между телекомуникационната инфраструктура веднага

[2] CCITT (Consultative Committee for International Telephony and Telegraphy) - CCITT е част от ITU (International Telegraph съюз), който е създаден 1865. През 1934 г. Съюзът променя името си на Международният съюз по телекомуникации (International Telecommunication Union, ITU) е специализирана агенция към ООН, която е отговорна за информационните и комуникационни технологии в света, www.itu.ch.

поражда въпроси като: Възможна ли е обратната причинност от Телекомуникационна инфраструктура към БВП?; Възможна ли е двупосочна причинност т.е. Телекомуникационна инфраструктура БВП. Допълнителни въпроси се поставят относно спецификацията на модела и участващите променливи в него. Моделите, от които е изведена тази зависимост, отговарят ли на статистическите критерии за истинност и адекватност на получените резултати? С какви грешки на оценките са обременени параметрите на иконометрияния модел? Линейна или нелинейна е формата на зависимостта между участващите променливи? Дали са подбрани най-подходящите входни променливи, чрез които да се построи, тества и валидира модел, който да служи за най-точно планиране на инвестициите в телекомуникационна инфраструктура?

Техническото и технологично развитие на телекомуникационните мрежи и системи провокира много автори да насочат усилията си към изследване на зависимости които участват количествени измерители на дейността на сектор ИКТ като цяло. Законът на Jipp е изведен и доказан в условията на монополно присъствие на един телекомуникационен оператор в конкретна държава държа (с изключение на САЩ и Канада) и телекомуникационната мрежа е собственост и отговорност на държавите, в лицето на техните правителства. Понастоящем пазарът на телекомуникационни услуги в световен мащаб е дерегулиран в голяма част от държавите. Като резултат от това сектор “Телекомуникации” се развива с безпрецедентни темпове. Появяват се съмнения относно действието на закона Jipp в условията на съвременните комуникации.

В съвременните публикации все по-често се обръща внимание на показателите, които характеризират степента на проникване (разпространение) и на клетъчните мрежи, на глобалната мрежа Интернет, на спътниковите мрежи. Обръща се внимание и на показатели, които характеризират използването на тези мрежи за пренос на информация, като трафик например. Вниманието в съвременни публикации се насочва и към уменията на населението и бизнеса да използват възможностите които предлагат съвременните телекомуникации.

Научните трудове, посветени на взаимната връзка между телекомуникациите и икономическото развитие, могат да бъдат групирани по различни критерии.

Първо: според логиката на изграждане на иконометричните модели и мястото на променливите в тях. i) Публикации в които се приема посоката на връзката между показателите, изведена от Jipp; ii) Публикации, чиито автори доказват, че посоката на взаимодействие между променливите е обратна, т.е.

Второ: публикациите по темата могат да бъдат обособени в групи според методите за изследване и анализ: методи анализ на напречно сечение (анализ на редове на разпределение) и методи за анализ на динамични редове. i)“Първата” група - следват подхода на напречно сечение (анализ на редове на разпределение) и конструираните в тях модели използват възможностите на класическия регресионния анализ. ii) ”Втората” група автори, работили по проблемите на връзката между телекомуникациите и икономическата дейност на ниво национална икономика използват методите за анализ на динамични редове.

Трето: Публикациите по разглежданата проблематика могат да бъдат обособени и в групи, според показателите, които характеризират сектор Телекомуникации. - i)такива в които приоритетно вниманието е насочено към историческите (фиксирани)

телекомуникации и - ii)публикации в които се обръща внимание на цифровите (нови) комуникации.

Четвърто: От прегледа на литературата се установи, че голяма група изследователи разглеждат връзката телекомуникации-икономическа дейност се изследваната чрез комплексните иконометрични модели.

В прегледа на литературата вниманието ни е насочено основно към публикации, в които се представят резултати на макро-равнище, такива които са разработени на ниво държава или група държави. Това е продиктувано от стремежа да се оцени действието на за Закона на Jipp през 21 век, действието му по отношение на “новите” телекомуникации, както и възможна ли обратната причинност – от телекомуникационната инфраструктура към икономическото развитие. В изложението е представен по-детайлен обзор на литературата по разглежданата проблематика, който е в последователност на според горните критерии. Концентрирано е вниманието върху публикации, в които е акцентът е върху иконометричните методи като средство за изследване и анализ на връзката между телекомуникациите и икономическо развитие. Публикациите, останали извън изложението, не са пренебрегнати. Резултатите от тях, изведени от икономическата теория, заедно с тук цитираните са една стабилна база за анализ на връзката между телекомуникациите и икономическата активност.

Едни от ползотворните и активни автори в разглежданата област са Gary Madden и Scott J. Savage. В техните научните трудове (Madden et al. 2008; Madden & Savage 1998) се използват постиженията на Jipp, но се предлага преосмисляне на посоката на зависимостта между икономическата активност и телекомуникационната инфраструктура, а именно от телекомуникационната инфраструктура към икономическия растеж. В изследванията си авторите развиват един модел на растеж от гледна точка на предлагането на телекомуникационна инфраструктура, който използва както телефонната плътност по инфраструктура, така и дела на инвестициите в телекомуникационна мрежа. В публикацията се предлага развитие на модела на Mankiw и Romer (1992 1997) чрез включване на телекомуникационният капитал в агрегирана производства функция на Cobb-Douglas. Предложеният модел се фокусира върху агрегираната производителност в националните икономики на 43 държави, разположени на различни континенти (Китай, Индия, Кения, Швейцария, Унгария, Турция, Австралия, Италия, Белгия и др.). В цитираното изследване авторите обръщат внимание на конвергенцията между информационни и телекомуникационни технологии, на цените на услугите, както и разходите, които се правят за телекомуникационни услуги. Включени в модела са и фиктивни (булеви) променливи, за “ново-индустриализираните азиатски икономики и развиващите се страни от Централна и Източна Европа, намиращи се в преход”. Основни показатели, върху които се гради изследването на Madden и Savage, са човешки капитал, измерен чрез броя на заетите лица в икономиката и в сектора; телекомуникационния капитал – измерен чрез инвестициите в сектора. Като метод на оценка е използван регресионният анализ и анализът на структурни уравнения, а като метод за оценка е използван методът на най-малките квадрати. Резултатите от изследването на Gary Madden и Scott J.Savage (Madden et al. 2008) отчитат една значима положителна връзка между телекомуникационния капитал и икономическия растеж. Авторите доказват, че “размерът на еластичностите на физическия и на човешкия капитали са чувствителни

към използваните променливи за телекомуникационния капитал”. В заключение авторите призовават към проверка на косвеното влияние на телекомуникационния сектор върху икономическия растеж, анализ на връзката между телекомуникациите и услугите, туризма и търговията. В друга своя публикация авторите Gary Madden и Scott J.Savage (Madden & Savage 1998) използват същата методология за да изследват до посоката на влияние между инвестициите в телекомуникации и растежа на икономиките на страните от Централна и източна Европа за периода 1991-1993 г. Иконометричният модел, разработен в изследването, е в съответствие с модели на икономически растеж на група държави използвани от Barr (Barro 1991) and Levine and Renelt (1992) (Anon n.d.). Моделът се разширява, за да изследване на връзката между инвестициите телекомуникационна инфраструктура и икономически растеж. Обобщеният модел, чрез който Gary Madden и Scott J.Savage изследват факторните влияния на телекомуникациите върху икономическия растеж на държавите от Централна и Източна Европа е:

(1.) $RGDP_{it} = \alpha_1 + \alpha_2.GDP_{91_{it}} + \alpha_3.POP_{it} + \alpha_4.GOV_{it} + \alpha_5 INV_{it} + \alpha_6.TEL_{it} + \alpha_7.BRCC_{it} + u_{it}$,

където: - i индекси страни; t индекси време (отделно за 1991 г. и 1993 г); RGDP - темпът на растеж на реалния БВП на глава от населението, измерен в щатски долари за 1993/1991 г.; GDP91 - реалния обем на БВП на глава от населението в USD през 1991г.; POP - е темпът на растеж на населението 1993/1991 г.; GOV - делът на държавното потребление в БВП; INV - делът на инвестициите в основен капитал в БВП; TEL е делът на телекомуникациите на инвестициите в БВП; BRCC - е фиктивна променлива за балтийските държави. В резултат на оценен регресионен модел авторите извеждат положителна връзка между инвестициите и БВП, и положителна връзка между телефонната плътност по фиксирани постове и БВП. Извод, който се налага от това изследване, е че “инвестициите в сектор телекомуникации могат да се определят като важна детерминанта на икономическия растеж”. Този резултат показва, че преодоляването на хроничен недостиг на инвестиции в телекомуникационните инфраструктури на страните от ЦИЕ в може да може да окаже позитивно въздействие както върху телекомуникационния сектор, така и върху икономическия растеж на цялата икономика.

Други доказателства за положителното въздействие и взаимната причинност между телекомуникациите и икономическото развитие са публикувани от Oliner и Sichel (Oliner & Sichel 2000). Авторите използват основни показатели в областта на ИКТ, като компютърен хардуер, софтуер и телекомуникационно оборудване, заедно с капитала и труда като входове на производствена функция на растежа и емпирично доказват много, че високите нива на развитие на ИКТ са причина за икономическия растеж в края на 1990 г. в Европа. Schreyer[(Colecchia & Schreyer 2002) изследва влиянието на капитала в сектора ИКТ и доказва, че приносът на ИКТ за икономическия растеж на четири европейски страни, и САЩ, Канада и Япония през 1990-1996 г. е около 0.17-0.29%. Daveri (Daveri 2002) разширява модела на Schreyer – включва в проучването си 14 европейски държави и САЩ и извежда по-висок принос на ИКТ за икономическия растеж за всяка страна. Авторът прави извод, че големите европейски държави постигат по-ниски ползи от въведенията в ИКТ по отношение на икономическия растеж, сравнявайки ги със САЩ. Lee и сътрудници (Lee et al. 2005) посочват значителното въздействие на ИКТ върху икономическия растеж на много от

развитите и ново-индустриализираните икономики (NIES), но не и в развиващите се страни. Неясно въздействието на ИКТ върху икономическия растеж в развиващите се страни могат да се обясни с намаляването на инвестициите във фиксираните телекомуникационни мрежи и преориентирането на тези държави към “новите” мобилни комуникации и изграждането на мрежите за достъп до Интернет, в развиващите се страни, Интернет услугите не са били налични до края на 90-те години.

Авторите Tom S.Y. Lee и Roghieh Cholami (Lee et al. 2005) разширяват обхвата на изследванията, като излизат извън рамката на статичния регресионен анализ. Обръщат внимание върху динамичните процеси които протичат в икономиките на отделни държави, в сектора ИКТ породени от въздействието на фактора „време“. Тяхната публикация е една от ранните, в които индикаторите на телекомуникационния сектор (като телефонна плътност и инвестиции в телекомуникации) и социално-икономическите индикатори се разглеждат през призмата на анализа на динамични редове. Обсъжданата публикация е сред ранните, в които се обръща внимание и на лъжливата, фалшива регресия. Целта изследването е “да се погледне на връзката на IT и икономическия растеж с инструментите на анализа на временния ред”. Променливите, които авторите използват в изследването, са от Индустриалната база данни на структурния анализ на OECD (STAN) (1970-1999 г.) и от Индустриалната Статистическа база данни на Организацията на индустриално развитие на Обединените Нации (1981-1998г.). Авторите използват два показателя за характеризиране на мащаба на сектор Телекомуникации: добавената стойност създадена в IT сектора (IT1) и инвестицията в телекомуникациите (IT2) в 16 държави, вкл. Китай, Индия, Индонезия, Филипини, Сингапур, САЩ и др. “индустриално развити” държави. Съществен принос на авторите е отделеното внимание в публикацията на проверката на предположението относно различната степен на влияние на телекомуникациите върху други сектори в икономиката. Включените сектори в това изследване са (според третата ревизия на ISIC) (30) Офис, счетоводство и изчислителна техника, (32) Радио, телевизия и комуникационно оборудване, (64) Телекомуникации и (72) Компютър и свързаните с него дейности. Икономическите показатели, включени в изследването са: БВП, Бруто образуване на основен капитал и заети лица в икономиката, заети лица в сектор ИКТ. За да изследват връзката между променливите авторите разглеждат производствената функция на Cobb-Douglas Според тях производството изисква поне три ресурса: труд (L), капитал (K) и информационни технологии (IT) т.е. $Y = A.IT^{\beta_1}.K^{\beta_2}.L^{\beta_3}$, където Y представлява изхода (БВП), A е константа, представляваща други фактори, засягащи производството, а β1, β2 и β3 са отразяват еластичността на производствените ресурси. Функцията на Cobb-Douglas е използвана за изследване на “далечна връзка” между участващите променливи. Резултатите от изследването показват, че едва в шест от участващите държави може да се приеме наличието на далечна връзка между участващите променливи. Във всички останали случаи изследването на връзката телекомуникации-икономическа активност /за конкретните държави/ не дава основание да се твърди, че съществува далечна връзка между тях.

Един по различен поглед на взаимодействието между телекомуникационната инфраструктура и резултатите от производствената дейност в отделно взета държава се откриват в публикацията на Antonelli (Antonelli 1995). Авторът доказва, че

“развиващите се страни могат да извлекат повече полза от ИКТ отколкото развитите страни. При развиващите се страни преминаването, от фиксирана телекомуникационна инфраструктура, изградена основна на аналогов принцип, чрез коаксиални кабели ще е много по-лесно да преминат към комуникации от ново поколение. При тях големите инвестиции направени от държавите за подобна (фиксирана) инфраструктура при ще бъдат спестени. Тези държави ще преминат директно на цифрова телекомуникационна инфраструктура, като по този начин не се налага да правят допълнителни разходи за синхронизация между морално и технически остарели телекомуникационни съоръжения с новите цифрови технологии. Авторът прави заключението, че развитието на инфраструктурата в развитите и развиващите се държави практически ще се изравни. Според Antonelli (Antonelli 1995) развиващите се държави е възможно да изпреварят развитите по отношение на изграждане на ново-технологична телекомуникационна мрежа, т.к. те имат предимство пред развитите по отношение на цифровата ИКТ дифузия.

Развитието на методологията за анализ на динамични редове, заедно с развитието на иконометричния и статистически софтуер все повече автори разглеждат между телекомуникациите и икономическото развитие като динамичен процес между взаимно свързани показатели. В тази връзка е публикацията на Lars-Hendrik Röller и Leonard Waverman (1996) (Berlin 2007) В нея авторите представят резултати от един структурен модел на производствена функция. Те разглеждат инвестициите в телекомуникации като ендогенна система на макро-растеж, с включени модели на търсене и предлагане на телекомуникации. За емпиричната реализация на модела авторите използват данни за 35 държави през двадесет годишен период от 1970 до 1990 г. От тези 35 държави, двадесет и една са членове на OECD, а останалите четиринадесет развиващи се страни, т.нар. “ново-индустриални икономики“. Към последните са отнесени Алжир, Аржентина, Бразилия, Чили, Индия и др. (списъкът с държави е представен в таблица 1, в публикацията). Информационната осигуреност на емпиричния модел е чрез основни макроикономически показатели, които характеризират конкретна държава като БВП, дефлатор на БВП, население, брутни инвестиции в икономиката, брутни спестявания, гъстота на населението, заети лица, коефициент на безработица; показатели, които характеризират развитието на телекомуникациите – основни (фиксирани) абонатни линии (синоним на стационарни телефонни постове), национален и международен трафик, приходи в сектор телекомуникации – общо и от телефонни услуги. Моделът, предложен от Lars-Hendrik Röller и Leonard Waverman, се състои от четири взаимно свързани уравнения по едно за агрегиран растеж; търсене на телекомуникационна инфраструктура; предлагане на инвестиции в телекомуникациите и производствена функция на телекомуникационна инфраструктура. В резултат от оценяването на уравненията авторите извеждат, че направените инвестиции в телекомуникационната инфраструктура могат да доведат до икономически растеж по няколко начина: -инвестицията сама по себе си води до растеж, т.к. физически съоръжения като кабели, централи, и други водят до увеличаване на търсенето на стоки и услуги, които се използват за тяхното производство, заедно с това за изграждането на самата инфраструктура са необходими и заети лица със съответните компетенции (увеличаване на заетостта) – икономическите постъпления от използването на телекомуникационна инфраструктура са много по-големи в сравнение със самите инвестиции (висок

индиректен и директен ефект върху всички сектори на икономиката). В заключение, авторите доказват, че телекомуникационната инфраструктура има силно влияние върху икономическия растеж и инвестициите направени в този сектор се разпростират и върху останалите сектори. Те създават вторични ефекти т.е. производство на стоки и услуги, които създават ползи за трети страни, но не са отразени в цената им.

Сходни са изводите, получени и от Hend Belaid (Berlin 2007). В публикацията “Телекомуникационната инфраструктура и икономическото развитие: случаят на развиващите се държави” авторът разглежда ролята на телекомуникационната инфраструктура в процеса на икономически и социален растеж на развиващите се държави. Вниманието в публикацията е фокусирано върху факта, че в тези държави с по-голямо предимство са инвестиции в телекомуникациите, отколкото в други видове инфраструктура, за да се елиминира различието в икономиката. В публикацията са представени данни за 37 развиващи се държави за петнадесетгодишен период. Изследвано е взаимното влияние между икономическия растеж и развитието на телекомуникационния сектор. За да се провери обратната причинност Belaid използва съвместно микро-модел на телекомуникационна инфраструктура (модел на търсене) и макро-модел на телекомуникационна инфраструктура, реализиран чрез производствена функция. Авторът използва модела, за да обясни взаимовръзката между икономическия растеж и телекомуникационния сектор чрез дефиниции на функции на търсене и предлагане, използва и променливи аналогични на използваните от Lars-Hendrik Röller и Leonard Waverman.. Разликата между публикациите е от гледна точка на времето за което са разработени моделите и държавите, които са включени в тях. Практически тези две публикации показват резултати от експеримент по отношение на утвърдена и добре позната иконометрична практика на симулантите уравнения. В тях подробно е описана и статистическата методология относно спецификацията на моделите. Belaid прави извода, че телекомуникационният капитал е положително свързан с БВП. Същото време авторът потвърждава резултатите на Jipp и отразява ефекта на положителните вторични ефекти. В изследването на Hend Belaid подборът на участващите променливи е осъществен с помощта на теста на Granger за причинност. Основните изводи, до които достига авторът, е систематизирал по следния начин: - инвестициите в телекомуникациите са основен двигател на икономическия растеж, съществува положителна корелация между растежа и телекомуникациите за слабо развитите държави; - В държавите, в които нормативно е заложено осигуряване на универсална услуга, конкуренцията е слабо развита и това води до забавяне на инвестиции в телекомуникационна инфраструктура. Последните държави трябва да направят много усилия за ефективно подобрение на инфраструктурата си, за повишаване на обема на инвестициите в тях, за развитие на нови услуги и да не разпиляват усилия и ресурси за поддържане на т.нар. “универсална услуга”.

Основната особеност на телекомуникационните услуги през последното десетилетие е сливането на телекомуникационните с информационните услуги в едно. Подобна конвергенция е резултат от развитието на цифровите технологии. Във връзка с либерализацията на пазара на теле-комуникационни услуги се засилва вниманието на операторите към изграждане и поддържане на надеждна инфраструктура, към номенклатурата и качеството на предлаганите от тях услуги и на тези от конкурентните оператори. Вниманието и на изследователите през последните десет

години е изострено в тази посока. Все по-често се откриват публикации, в които се обсъжда какво е въздействието на новите комуникации върху икономическото развитие, или как икономическото развитие способства за развитието на новите комуникации. Може ли да се приеме, че закона на Jipp е в сила и при съвременните средства за комуникация. Може ли да се приеме, че Интернет и мобилните комуникации са двигатели за икономически растеж или връзката е в обратната посока. Част от тези въпроси са разгледани в публикациите на Pantelis Koutroumpis (Koutroumpis 2009) Carlo Cambinia, Yanyan Jiangb (Cambini & Jiang 2009) James E. Prieger (Prieger & Prieger 2013), Shan-Ying Chu (Chu 2013) Gary Madden (Madden et al. 2008; Madden & Savage 1998) и много други автори. Общото между всички (които успяхме да прегледаме) е значително влияние, което отдават авторите тези публикации на телекомуникационната инфраструктура и на сектора като цяло за икономическото развитие. В голямата си част те не приемат, че посоката на връзката е от икономическото развитие към телекомуникациите. Те доказват точно обратната посока на тази зависимост. В някои от тях са използвани тестове за причинност и в малка част от случаите се доказва двупосочна (каузална) зависимост между нивата на сектора и тези на икономическата активност. Използвани са различни иконометрични техники, използвани са различни “извадки” от държави. Последните се включват в емпиричните изследвания без особена аргументация, тази т.нар. “извадка” отново е изградена от силно хетерогенни държави по отношение на развитието си, по отношение на достъпа до мобилни услуги и Интернет, по отношение на икономическото си развитие. Резултатите от изследванията се използват за извеждане на препоръки към различните правителства, международни организации във връзка с преодоляване на цифровото разделение и цифровата бедност. Трудно е да се придържаме към едно или друго становище на някои от авторите, т.к. е установена силна несъпоставимост на резултатите – както по отношение на времевия период за който са провеждани, така и по отношение на напречното сечение, което е използвано. Единственото общо между тях е базовият модел на Jipp: $Teledensity_i = f(GDP_i, \varepsilon_i)$.

3. Методология

Връзката между телекомуникационната инфраструктура и икономическото развитие е изведена като:

(1.) $Teledensity_i = f(GDP_i, \varepsilon_i)$

За аналитични цели е използван следният иконометричен модел (единичен линеен регресионен модел):

(2.) $Teledensity_i = \beta_0 + \beta_1 . GDP_i + \varepsilon_i$,

където:

- $Teledensity_i$ –плътност на абонати на 100 д.н. в конкретна държава i;
- GDPi – БВП на човек от население, в конкретна държава i;
- ε_i - случаен компонент.

Методът за оценка, използван от предходни изследователи, е регресионен анализ, изпълнен от напречно сечение (редове на разпределение) за конкретна година, а информационната осигуреност е чрез базата данни на ITU. Участващите променливи са: Teledensity – телефонна плътност (телефонни постове на 100 души от населението)

GDP – БВП на човек от население, щатски долари, преизчислен спрямо националните валути (по цени на конкретна година.) на държавите включени в изследването. Методологията, използвана и апробирана в изследванията на Jipp, е изградена чрез статичен напречен разрез на данните за съвкупност/и от държави. Включването състава на съвкупностите качествено не еднородни единици е нарушаване на теоретичните изисквания по отношение статистическата методология. Допълнително смущение се поражда и от използването осреднени стойности за показателите БВП (щ.д.) и телефонна плътност (в %), изчислени от съвкупности, които съдържат качествено не еднородни единици (държави) – пр. Китай, САЩ, Индия, Дания, Франция Финландия Гърция и т.н. Подобни смущения, относно ценността на информацията, нейна статистическа значимост се пораждат и когато се използват “модели на растеж”, с няколко уравнения, където се използват осредни стойности и за инвестициите в сектор Телекомуникации, за потреблението на домакинствата и потреблението на правителствата, за ВТСО др., но за група държави, често разположени на различни континенти.

Съобразно спецификата на изследваната проблематика и противоречивите становища относно силата и посоката на действие между показателите за телекомуникационната инфраструктурата и икономическата дейност, открити в по-ранни научни изследвания, вниманието ни е насочено към методи за анализ на времени редове. Методи, чрез които не поставят предварително условие по отношение на посоката на зависимостта и разграничаването на участващите показатели (променливи) на зависими и независими. Методи, които създават възможност за едновременно оценяване на зависимостта:

$$TI_{t,i} = f\left(GDP_{t,i}, u_{t,i}\right)$$
$$GDP_{t,i} = f\left(TI_{t,i}, v_{t,i}\right) \quad , \tag{3.}$$

където:

- $TI_{t,i}$ – показател, чрез който се характеризира разпространението на телекомуникационната инфраструктура в конкретна държава за период от време t,
- $GDP_{t,i}$ – показател, характеризиращ икономическата дейност – БВП, БВП на човек от население в конкретна държава за период от време t.
- $u_{t,i}$ и $v_{t,i}$ – случаен компонент.

Към методите за анализ се предявява още едно предпочитание – да имат вградена възможност за анализ на връзката телекомуникации-БВП както в краткосрочен, така и в дългосрочен аспект.

Сред многообразието от методи за анализ на динамични редове е отдадено предпочитание на „векторния авторегресионен метод“ (Vector Autoregressive Method). Този метод е въведен от Sims (Sims 1980a) като техника, която може да бъде използвана от изследователи за характеризиране на съвместното, динамичното поведение на група макроикономически променливи, без да се налагат строги ограничения по отношение на разграничаването на променливите на ендогенни и екзогенни (както е при системите симулантни уравнения). Във VAR-системите по презумпция всички участващи променливи в системата се възприемат като ендогенни. Всяка ендогенна променлива е функция от текущите лагови стойности на всички ендогенни променливи и на текущите екзогенни (ако има такива). Предложеният от

Sims VAR-подход и утвърдил се в практиката е обобщение на едномерна авторегресия при многомерен случай. Всяко уравнение в системата не е повече от обикновена регресия, оценена по метода на най-малките квадрати за една променлива с нейните лагове и другите променливи в системата. Този подход дава възможност за вътрешно съгласуване на динамиката на многомерните динамични редове, а статистическият инструментариум, който го съпътства, е удобен и лесно поддаващ се на интерпретация. В случаи, при които се постигне стабилна VAR-система (т.е. система, при която остатъчните компоненти на всяко едно от уравнения и на системата като цяло удовлетворяват изискванията за наличие на нормално разпределение, отсъствие на автокорелация от различен порядък, отсъствие на хетероскедастичност и др.) се предоставя възможност да се изследва как би отразил един единичен шок (импулс) в една от променливите върху всички участващи променливи, колко дълго ще е това действие. В случаи, при които между променливите се установи наличие на коинтеграционна връзка, в модела VAR (Sims 1980b)(Kunst 2007) може да се вгради механизъм за корекция на грешките, т.е. той да се доразвие във вид на VECM (Vector Error Correction Model) модел, като по този начин се оцени връзката между променливите в дългосрочна и краткосрочна перспектива. Още едно удобство е създадено чрез този метод – възможността да се определи посоката на връзката между участващите променливи, както и съществува ли между променливите взаимна обвързаност. Именно чрез VAR-подхода може да се реализира и един от добилите популярност тестове за причинност – тест на Granger (Granger 1969) Тесът на Granger е използван като инструмент за проверка на действието на Закона на Jipp в динамика на ниво конкретна държава.

В контекста на обсъжданата проблематика нека конструираме VAR-система от две променливи – една, която характеризира телекомуникационната инфраструктура и една – икономическата дейност, които се разглеждат за един и същи период от време. Нека за всяка от тях е включено само едно закъснение т.е. lag=1 (така отчасти ще може да се обясни натрупаната инерция във всяка една от тях). Включването само на две променливи, всяка от които участва само със закъснение от един период, е във връзка и с облекчаването на изложението по отношение на теоретичните изисквания по отношение на конструирането и използването на VAR-системите за практически цели.

В този случай системата може да бъде записана по следния начин:

$$(1.)\quad \begin{aligned} TI_t &= \beta_{10} + \beta_{11} GDP_t + \beta_{12} TI_{t-1} + u_t \quad u_t \sim N\left(0, \sigma_u^2\right) \\ GDP_t &= \beta_{20} + \beta_{21} TI_t + \beta_{22} GDP_{t-1} + v_t \quad v_t \sim N\left(0, \sigma_v^2\right) \end{aligned} \quad ,$$

където:

- TI_t е всеки един от показателите, представени в таблица 1 (брой абонати на отделните мрежи; показатели за плътност по население на отделните мрежи или инвестиции в сектор Телекомуникации) за период от време t.

- GDP_t – Брутен вътрешен продукт, БВП на човек от население за период от време t.

- u_t и v_t –случаен компонент, остатъчен компонент.

Двете уравнения (1) са точно идентифицирани и редуцираната им форма е:

$$(2.)\quad \begin{aligned} TI_t &= \delta_1 + \theta_{11} TI_{t-1} + \theta_{12} GDP_{t-1} + \eta_{1t} \\ GDP_t &= \delta_2 + \theta_{21} TI_{t-1} + \theta_{22} GDP_{t-1} + \eta_{2t} \end{aligned}$$

Видно е, че всяко едно уравненията може да се разглежда като модел на авторегресия и като такъв да се изчислят неговите параметри чрез метода на най-малките квадрати. От VAR(1) система (с lag=1) могат да се изведат следните връзките между коефициентите и остатъците:

$$\delta_1 = \frac{\beta_{10} + \beta_{11}.\beta_{20}}{1-\beta_{11}.\beta_{21}};\ \theta_{11} = \frac{\beta_{12}}{1-\beta_{11}.\beta_{21}};\ \theta_{12} = \frac{\beta_{11}.\beta_{12}}{1-\beta_{11}.\beta_{21}}$$

$$\delta_2 = \frac{\beta_{20} + \beta_{21}.\beta_{10}}{1-\beta_{11}.\beta_{21}};\ \theta_{21} = \frac{\beta_{21}.\beta_{12}}{1-\beta_{11}.\beta_{21}};\ \theta_{22} = \frac{\beta_{22}}{1-\beta_{11}.\beta_{21}} \quad (3.)$$

$$\eta_{1t} = \frac{u_t + \beta_{11}.v_t}{1-\beta_{11}.\beta_{21}};\ \eta_{2t} = \frac{v_t + \beta_{11}.u_t}{1-\beta_{21}.\beta_{11}};$$

Изразите, представени чрез (3), които в конкретни приложения са оценки на коефициентите и на остатъците за една VAR-система са доказателство за това, че всички “нови” VAR системи вече са базирани на една предполагаема система от уравнения. Тя (системата) задължително трябва да включва логически оправдани и теоретично обосновани участващи променливи (показатели) в нея, за да имат практическа полза получените оценки. Често VAR системите са определяни като а-теоретични, “освободени от теорията на Box–Jenkins (1970) (George E. P. Box 1971), но следва да се отчита, че и са корелирани, тъй като зависят от u_t и v_t. По отношение на уравненията (2) се изисква строго спазване на теоретичните предпоставки по отношение на “случайни и независими” помежду си остатъци. Изпълняването на това условие е изискване на метода на най-малките квадрати, като метод за получаване на оценките на параметрите във VAR-системите. Едно от предимствата на VAR-системите е възможността чрез тях да се направят изводи и заключения за връзката между променливите въз основа на Impulse Response Function (Функция на реакция на единичен шок, функция на реакция на импулса, импулсна функция). Този вид “функции”, изведени от Sims (Sims 1996), показват как ефектът от един евентуален шок (импулс, рязка промяна) в една от променливите от системата би се разпространил върху всички останали и върху самата нея. IRF се разглежда като еднопосочно влияние между които и да е две променливи в системата. Функцията на реакция на импулса е изведена чрез остатъците в редуцираната форма на системата:

- реакцията на отношение на TI (някой от показателите за телекомуникационната инфраструктура) може да бъде записана като:

$$\psi_{IT_1} = \frac{\partial IT_t}{\partial \eta_{1t-i}}, \psi_{IT_2} = \frac{\partial IT_t}{\partial \eta_{2t-i}} \quad , \text{i=0,1,2,…T} \quad (4.)$$

- реакцията на показател за икономическата дейност:

$$\psi_{GDP_1} = \frac{\partial GDP_t}{\partial \eta_{1t-i}}, \psi_{GDP_2} = \frac{\partial GDP_t}{\partial \eta_{2t-i}} \quad , \text{i=0,1,2,…T} \quad (5.)$$

Импулсът (шокът) се дефинира като изменение в размер на единица стандартно отклонение на една променлива, участващите в системата. От гледна точка на влиянието, което оказва един или друг импулс (шок) във времето върху участващите променливи в система, може да се определи и периода на неговото затихване – някои затихват по-бързо, други запазват влиянието си значително по-дълго, трети – не предизвикват съществени влияния. Извеждането, използването на IRF изисква

стабилна VAR-система. Това е едно от теоретичните изисквания, което обвързва системите с подхода на Box и Jenkins. Проблемът, който съществува с едновременните уравнения и приложението на IRF, прозира много ясно, когато се погледнат стойностите на η_{1t} и η_{2t} .Видно е, че не е възможно да настъпи шок само в η_{1t} или само в η_{2t} . Последните са свързани и са резултат от от u_t и v_t, които от своя страна са резултат от динамиката и взаимодействието между IT_t и GDP_t (в конкретния случай). За да се използва IRF трябва предварително добре да е структурирана системата, така че в нея да са включени логически обвързани променливи от разглеждана проблематика, от гледна точка на съдържанието на самите променливи. Не коректно и теоретично неоправдано е да се сместват променливи с различен характер (по своята същност и съдържание) в рамките на една система – ендогенни – такива които се оценяват вътре в рамките на системата и –екзогенни – такива които са външни по отношение на променливите (показателите) участващи в системата. Екзогенни за една VAR-система са тренд, сезонни колебания, фиктивни (булеви променливи които отразяват кратковременни събития, природни бедствия, големи международни събития – симпозиуми, състезания и пр.); към екзогенните се причисляват и различни индикатори от икономическата действителност, създадени във връзка с оценка на общественото мнение, стопанска конюнктура, оценка на очаквания на бизнеса за бъдещото развитие и др. Разделянето на променливите на ендогенни и екзогенни и налагането на различни ограничения по отношения остатъците “превръща” системата в структурна VAR система. Едно от големите препятствия в практическите приложения на VAR-моделите се явява големият брой коефициенти които трябва да бъдат оценени, които са резултат от броя на уравненията, броя на включените лагове. Друго препятствие е свързано с определяне на необходимия брой лагове на съответните променливи, които да участват в системата.

Подборът на променливите, включени в конкретна VAR-система, може да бъде осъществен чрез средствата на корелационния анализ и чрез тестовете за “причинност” на Granger (C.W.J. Granger 1980). Именно този тест в конкретното изследване е използван за проверка на действието на закона Jipp в една динамично развиваща се система. Причинност по Granger” е термин, който се възприема не съвсем коректно поради наложилия се в практиката буквален превод на “causality”[3]. Често се смесва с причинно-следствените отношения в обичайния смисъл, където едно явление (X) е фактор, причина или условие за друго явление (Y), което се възприема като резултат или следствие от влиянието на фактора, т.е. $(X \rightarrow Y)$. В случаи, при които и следствието въздейства на свой ред върху фактора, се говори за взаимозависимости, означено с $\left(X \underset{\leftarrow}{\rightarrow} Y\right)$.

“Причинност по Granger” е по-широко понятие в сравнение с общоприетото и се свързва с това, че “миналото може да влияе на бъдещето, но не и обратно”. Този постулат на Granger се разглежда в информационен аспект, за да се изясни каква част от вариацията на текущите значения на (Y) може да се обясни с предходни значения на самата (Y) и може ли с добавянето на предходни значения на (X) да се подобри това обяснение. Променливата (X) се нарича “причина” за (Y), ако оказва съществено

[3] Causality – (буквално) причинност, каузалност, отношение между причина и следствие, каузална връзка

подобрение в предсказването на (Y) от гледна точка на намаляване на вариацията. Тестът на Granger, (C.W.J. Granger 1988) изведен чрез VAR-модел от вид:

$$TI_t = cons_{\Pi} + \sum_{j=1}^{p} \alpha_j TI_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \beta_j GDP_{t-j} + \eta_{\Pi t}$$
$$GDP_t = cons_{GDP} + \sum_{j=1}^{p} \alpha_j TI_{t-j} + \sum_{j=1}^{p} \beta_j GDP_{t-j} + \eta_{GDPt} \quad (4.)$$

Проверката по същество се свежда до проверка на изходна хипотеза за равенство на нула на група коефициенти, т.е.

$H_{0(1)}: \alpha_1 = \alpha_2 = ...\alpha_p = 0$ и $H_{0(2)}: \beta_1 = \beta_2 = ...\beta_p = 0$

За проверката се построява пълната и съкратената форма на (4.) и се сравнят остатъчните суми чрез F-тест. Според резултатите от теста на Granger, по отношение на телекомуникационната инфраструктура и икономическата дейност са възможни следните ситуации:

- Нито една променлива не може да се класифицира като причина по Granger. Подобен резултат ще съответства на твърдението, че между достъпа, разпространението на телекомуникационната инфраструктура и икономическата дейност не съществува зависимост или през разглеждания период такава не може да се докаже.

- Еднопосочна причинност от (GDP) към (IT), но не и обратно, т.е. $(X \rightarrow Y)$, постигането на подобен резултат, приемането на този резултат би означавало, че законът изведен от Jipp може да се приеме като действащ и в условията динамична среда.

- Еднопосочна причинност от (TI) към (GDP), но не и обратно, т.е. $(X \leftarrow Y)$. Подобен резултат ще е индикация за това, че в конкретната държава за изследвания период настъпва възвръщаемост на инвестициите в сектора, развитието на телекомуникационната инфраструктура подпомага общуването между отделните абонати на мрежите, както в личен така и в бизнес (икономически. Такъв резултат ще означава, че при изследване на връзката между телекомуникации и икономическо развитие в един модел на растеж, пр. като една от участващите променливи трябва да се включи съответната от телекомуникационната инфраструктура.

- Променливите (GDP) и (TI) представляват причина по Granger една спрямо друга $(X \rightleftarrows Y)$. Тази двустранна причинност е основание да се изследва връзката между двете групи променливи както в краткосрочен така и в по-дългосрочен аспект. Този резултат би бил още едно потвърждение за взаимната обвързаност между икономическите и “технически” показатели в рамките на единна динамична система – каквато е икономиката.

Един от базовите етапи при изследването на трафичното търсене е определяне порядъка на интегрираност на променливите. Той е от значение за следващите стъпки от изследването, за идентифициране на редовете, техните характеристики и най-вече по отношение на преобразуването на редовете от нестационарни в стационарни. За целта могат да се използват както класическия подход чрез автокорелационния анализ, така и тестовете за стационарност и единичен корен.

Съобразно етапите и теорията на статистическите изследвания и философията на VAR-подхода се предлага изследването на връзката между телекомуникационната

инфраструктура и икономическото развитие да преминава през следните етапи (представени чрез схема 1).

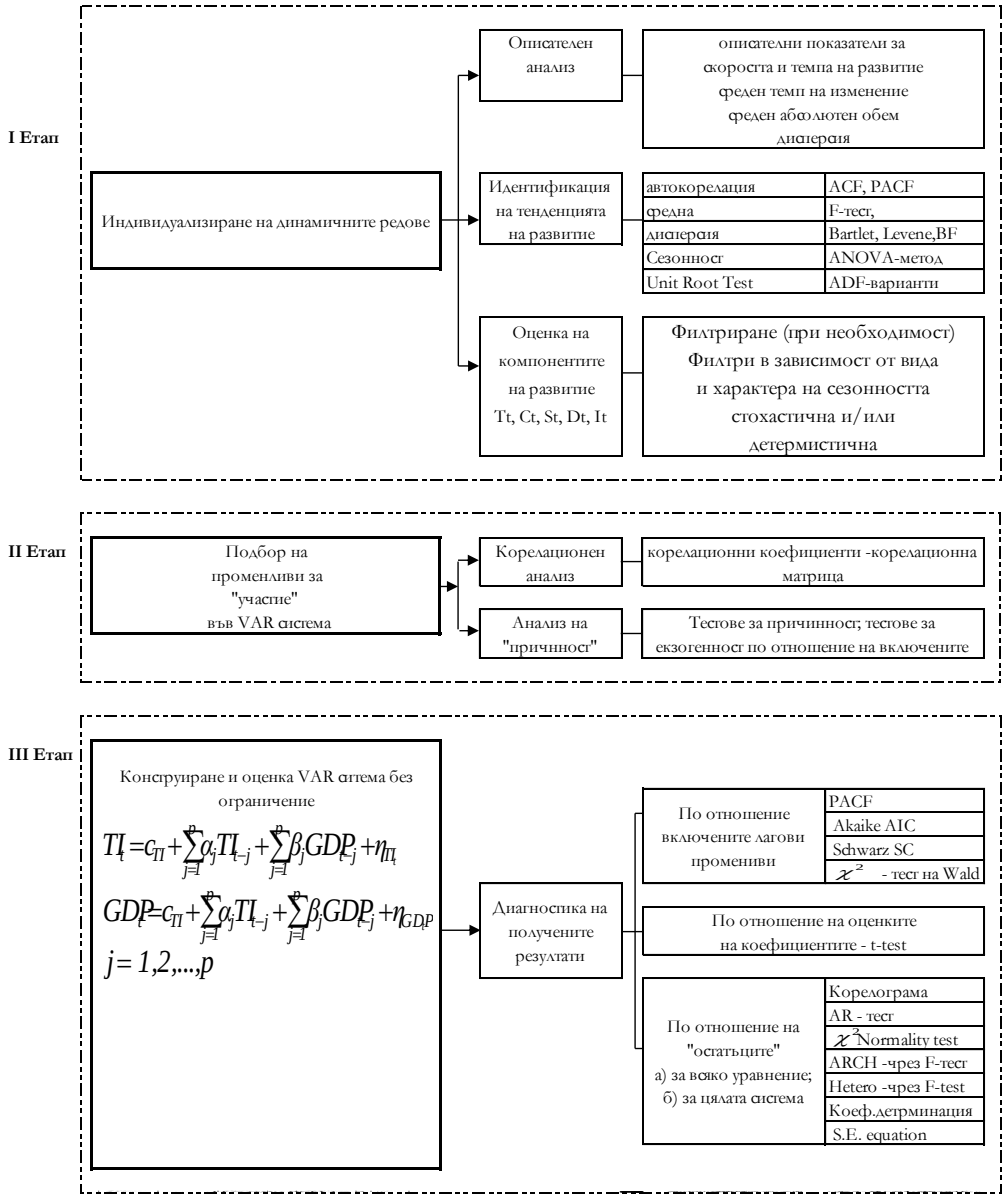
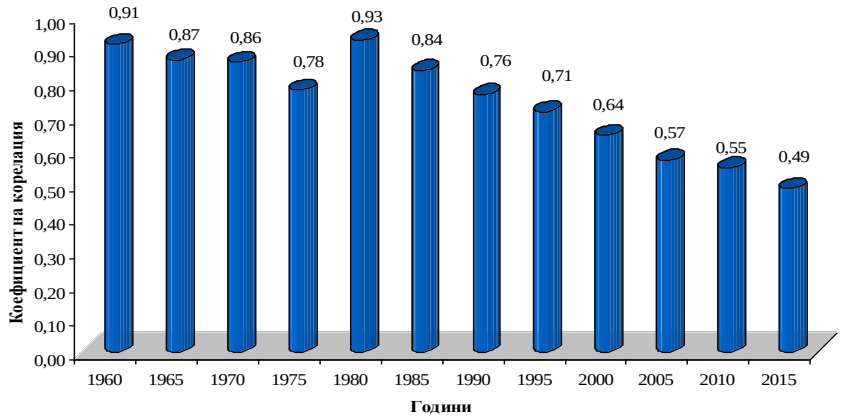


Схема 1. Етапи на иконометричен анализ на връзката телекомуникационна инфраструктура-икономическа активност с използване на VAR подход

След всеки етап е необходимо диагностициране на получените резултати чрез съответните тестове. (Всички съпътстващи тестове и резултатите от тях са представени в частта Резултати и обсъждане). При условие, че резултатите “успешно издържат” тестовете, конструираният модел може да се използва за оценка на състоянието и промените (динамиката) на системата чрез съответните оценки на параметрите в модела, както и за целите на прогнозирането. Предложената методика, реализирана чрез VAR-подхода, е едно добро решение на проблеми, свързани с изследваната проблематика: връзка между телекомуникационната инфраструктура и икономическата активност в конкретна държава. Резултатите, получени от приложението на подобен подход, са полезни както за отделно взет телекомуникационен оператор, така и за регулаторните органи, във връзка с развитието на мрежите и предлагани чрез тях, но и за икономиката като цяло.

4. Резултати и обсъждане

Връзката между телекомуникационна инфраструктура и БВП по презумпция е приета за корелационна, като резултат от изследванията на Jipp. В научната литература преобладават публикации, в които резултатите са получени чрез модели, конструирани чрез редове на разпределение (модели на напречен разрез). В малка част от изследванията на макроравнище се обръща внимание на факта, че връзката между нивата на телекомуникационна инфраструктура и икономическата дейност е динамичен процес на “общуване” между частите на едно цяло – икономиката на конкретна държава. Промените, които настъпват в телекомуникационните мрежи, водят след себе си и развитие на услугите предлагани чрез тях. Услугите не се свеждат само до пренос на глас, сигнали или съобщение на разстояние, а обединяват в “една услуга” – пренос на глас, съобщения, данни, видео. Кривата на Jipp, изведена чрез фиксираните (исторически) мрежи, следва да бъде “предначертана” като в нея се включват новите средства за комуникация. От друга страна, благосъстоянието на нациите, измерено чрез БВП/ч.н., не може да се приеме като единствен причинител за разпространението на телекомуникационните мрежи в отделните държави. Величината на случайния компонент ε, в изведената от Jipp зависимост, $Teledensity_i = \beta_0 + \beta_1.GDP_i + \varepsilon_i$ получава все по-голяма стойност с отдалечаване на периода, от който е изведена. Последното може да се приеме като доказателство за “отслабване” на изведената от Jipp и други изследователи “силна положителна корелация” между участващите показатели, но по-вероятно е да се обяснява с въздействието на други факторни влияния върху телефонната плътност, такива, които не са включени в модела. Ние оценихме зависимостта между плътността по абонати на фиксирани мрежи и БВП/ч.н., по начина изведен от Jipp, като използвахме информация от Световната база данни на ITU по отделни години за държавите от Европа и централна Азия (вж.фиг.5). Установихме, че стойностите на коефициента на корелация на Пирсън-Браве намаляват от 0,91 за 1960 г. до 0,49 – 2015 г.



Фигура 5. Коефициенти на корелация между телефонна плътност и БВП/ч.н

Обобщените резултати показват, че в годините, през които телефонът е основно средство за комуникация (гласова), вариацията в “благосъстоянието на населението” може да обясни 82% от вариацията в разпространението на телефонната мрежа. След 2000 г. обяснимата вариация в абонатната плътност по фиксирани мрежи е под 40%, а за 2015 г. е едва 24%. Регресионните модели, от които са изчислени коефициентите, се оказаха адекватни по отношение на линейната форма на зависимост между признаците, но остатъците (случайния компонент ε) не притежават нормално разпределение, установено е и наличие на хетероскедасцитет. Този елементарен пример е достатъчно основание за да се замислим за надеждността на кривата, изведена от Jipp. Може ли тя да се приема като добър инструмент за анализ на зависимостта между участващите променливи? Възможно ли е да се използва само БВП/ч.н. като фактор за достигане на високи нива на телефонна плътност? Могат да бъдат намерени множество доказателства за това, че тази зависимост не може да се оценява само и единствено чрез средствата на обикновена линейна регресия (от редове на разпределение) с предварително определени места на променливите в нея на зависима и независима.

В настоящата студия е възприета методика за анализ на временни редове, като основен инструмент за проверка на посоката на взаимодействие между показателите „абонатна плътност“ и „икономическата дейност“ на отделно взети европейски държави, за период от 26 години. На проверка се подлага действието на Закона на Jipp от гледна точка на конкретно взета държава, в динамичен аспект. В изследването се използват резултатите от ползотворните трудове на Amitava Dutta; Tom Lee, R.Cholami и др. в тази област, които обръщат внимание върху особеностите, които съпътстват динамичните редове.

Показателите, чрез които се характеризира телекомуникационната инфраструктура според кривата на Jipp, са показатели за плътност по население (измерени в проценти) т.н. абонатен достъп. Самото изчисляване тук е осъществено по различен начин от възприетия, с цел да се осигури съпоставимост между показателите за плътност и показателите за икономическа дейност в отделните държави. Плътността

по абонати на фиксираните телекомуникационни мрежи е възприето да се изчислява като се използва отношението.

(8.) $D_{FTS_t} = \frac{FTS_t}{N_t}.100\ [\%]$,

където: D_{FTS_t} (density) плътност по фиксирани телекомуникационни мрежи за година t, [%]; FTS_t – абсолютен брой активни абонати на клетъчни мрежи на края на календарната година, t; N_t – средногодишен брой население за година t.

Изчислен по този начин показателят измерва проникването, плътността по фиксирани мрежи на 100 души от населението, т.е. брой абонати на фиксирани мрежи на 100 д.н. Изчислен по този начин показателят се включва в иконометрични модели, в които той е “следствие” от БВП. Числителят на горната формула FTS_t – брой абонати на фиксирани телекомуникационни мрежи (в международните бази данни) отнесен към края на всяка календарна. Той е моментна съвкупност от абонатите във всяка държава към 31.12. на календарната година. Средногодишният брой на населението в отделните държави, е периодна съвкупност, получена като са отразени текущите демографски процеси, настъпили през календарната година. Непосредственото съпоставяне на телефонната плътност и БВП/ч.н е методологически некоректно, неправилно. Не е коректно и по отношение на знаменателя на формулата – средногодишен брой население. За да се осигури съпоставимост с останалите показатели за икономическата дейност, моментната съвкупност – брой абонати на фиксирани телефонни постове, е преобразувана в периодна, като са използвани данните за два съседни периода, т.е. изчислена е средна величина от броя на абонатите за съседни периода:

(9.) $\overline{FTS} = \frac{FTS_{t-1} + FTS_t}{2}$,

където: FTS_{t-1} и FTS_t са съответно броя абонатите на фиксирани мрежи към края на предходната и края на текущата година.

В настоящото изследване плътността по абонати на фиксирани мрежи е изчислена чрез отношението:

(10.) $D_{FTS_t} = \frac{\overline{FTS}_t}{N_t}.100\ [\%]$,

където: D_{FTS_t} (density) плътност по фиксирани телекомуникационни мрежи за година t, [‰]; FTS_t – средногодишен брой активни абонати на клетъчни мрежи за съответната година, t; N_t – средногодишен брой население за година t. Изчислен по този начин показателят измерва проникването, средногодишна плътност по фиксирани мрежи, т.е. брой абонати на фиксирани мрежи на 100 д.н.

За оценка на разпространението на клетъчните мрежи показателят за плътност в отделните държави в настоящото изследване е изчислен по аналогичен начин.

(11.) $D_{MTS_t} = \frac{\overline{MTS}_t}{N_t}.100\ [\%]$,

където: D_{MTS_t} (density) плътност по абонати на клетъчни телекомуникационни мрежи за година t, [‰]; $\overline{MTS}_t$ – средногодишен брой активни абонати на клетъчни

мрежи за съответната година, t. Изчислен по този начин показателят измерва броя абонатите на клетъчни мрежи на 100 души от населението.

Разпространението на Интернет мрежата е оценено чрез показатели за плътност на абонатите на мрежата. Използваните отношения са аналогични с предходните:

(12.) $D_{IS_t} = \frac{\overline{IS_t}}{N_t}.100\ [\%]$,

където: D_{IS_t} (density) плътност по абонати на Интернет за година t, [%]; $\overline{IS_t}$ – средногодишен брой активни абонати на Интернет за съответната година, t. В настоящото изследване броят на активните абонати на Интернет е сума от абонатите на стандартен и широколентов достъп, без те да са разделяни според начина им на достъп. Средногодишният брой на абонатите е изчислен като средна аритметична величина по описания вече метод. N_t – средногодишен брой население за година t.

Описаните показатели изграждат базата от данни в настоящото изследване. За всяка отделна държава тя съдържа абсолютни и относителни показатели за телекомуникационната инфраструктура и икономическите показатели – реален БВП и БВП на човек от население. Средногодишният брой на населението в отделните държави е по информация от база данни на националните статистически бюра. Данните за БВП и БВП на човек от население са от базата данни на Euromonitor.

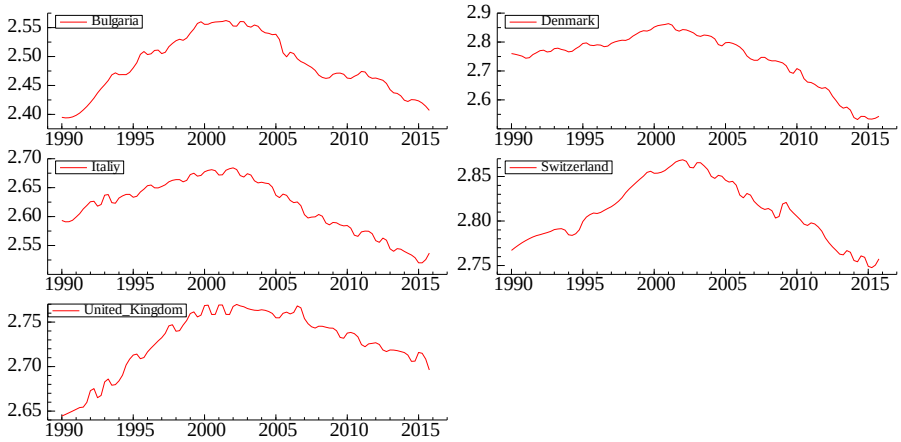
Динамичните редове с показатели за фиксираната телекомуникационна мрежа са непрекъснати динамични моментни редове от 1960 г. за почти всички 215 държави-членки на Международният съюз по телекомуникации. Изследването е ограничено само до периода 1990 г. - 2015 г. т.к. през този период настъпват основни технически и технологични промени в телекомуникациите. В началото на 90-те години на м.в. е период, в който влизат в експлоатация първите клетъчни мрежи в много от европейските държави, навлиза комерсиализирането на международната мрежа Интернет и популяризирането на множество нейни приложения практически всяка област на съвременния живот.

Динамичните редове, които съдържат показателите за клетъчните мрежи, са сравнително кратки, мрежите са “млади”. Историята на безжичните комуникации за Европа започва през 80-те години на миналия век на Скандинавския полуостров с пускането в действие на Nordic Mobile Telephone (NMT) 450, която е първата напълно автоматична клетъчна телефона мрежа. Общият брой абонати на тази мрежа за 1981 г. е едва 24 хиляди за целия Скандинавски полуостров. За останалата част на Европа клетъчните комуникации започват да се развиват в началото на 90-те години. Така базата от данни за този вид телекомуникационна инфраструктура не е съпоставима по време. Данните за този вид абонати (на фиксирани мрежи) в България, Гърция и Русия са налични след 1993 г. Липсата на данни за клетъчните мрежи наложи промяна на периода на изследване в трите държави за този вид комуникации на от 26 години на 23 години, т.е. от 1993 г. до 2015 г. По подобен начин стои проблемът с информацията и за Интернет мрежата. До скоро (2005 г. – 2006 г.) като показател, който измерва разпространението на мрежата в отделните държави, се използваше абсолютният брой интернет хостове, но публикуването и разпространението на този показател бе преустановено от ITU. В изследването като измерител за разпространението на мрежата е използван абсолютният брой абонати на Интернет и потребители на Интернет. Плътността на тази мрежа е изчислена като са използвани данните за всички

абонати на Интернет – абонати на стандартен и широколентов достъп, без те да са разделяни в групи според технологията на връзката.

Динамичните редове, съставени от показатели за телекомуникационната инфраструктура, са налични под формата на годишни данни, които някои от тях съдържат 16 равнища (Интернет), 23 – клетъчните мрежи и 26 – фиксираната мрежа (PSTN). С цел да се отговори на теоретичните изисквания на иконометричните методи е осъществено тяхното дезагрегиране в тримесечни като са използвани възможностите за преминаване от висока в ниска честота на посредством интерполация чрез сплайн функции . Така броят на наблюденията по отделни показатели е “увеличен” и дезагрегирани по този начин редовете покриват минималния изискуем праг наблюдения за иконометричните методи предпочетени в студията. Показателите, които изграждат базата от данни, са логаритмично трансформирани. Чрез логаритмичната трансформация се постига съвместимост на разглежданите показатели, средни разположени в пределите на един диапазон, и се отстранява нестационарност на редовете по отношение на дисперсията. В случаи, при които се налага използването на техните първи разлики, те се явяват апроксимация на темповете на прираст на съответната променлива.

Създадената база от данни за всяка една от изследваните страни се използва във връзка с преразглеждане на кривата на Jipp, прецизиране на възможността за нейното приложение в съвременните условия. Корелограмите заедно с предварително проведения описателен и графичен анализ на динамичните редове с абонати на фиксираната телекомуникационна мрежа и показателите за плътност по този вид абонати, дават основание да се твърди, че е налице нестационарност на тези редове (във всички държави от изследването). Тази нестационарност е предпоставка за генерирането на съществен проблем, който рефлектира върху резултатите от анализа на зависимости. Неустановената тенденция е предпоставка за генериране на лъжлива регресия, която се отразява неблагоприятно върху резултатите от приложението на Закона на Jipp в динамика. Описателният и графичният анализ дават основание и за още едно твърдение: в редовете с равнища на плътност по фиксираната мрежа в държавите: България, Швейцария, Дания, Италия и Великобритания съществува структурно прекъсване (вж. фиг. 6).



Фигура 6. Плътност на абонати на фиксирани телекомуникационни мрежи в България, Швейцария, Дания и Италия 1990 г.-2015 г.

Редовете с абонати на фиксирани мрежи имат изразена смяна на посоката на тренда от ръст в началото на изследвания период, към регресия след 2000 г. Изчислените показатели за плътност възпроизвеждат почти изцяло тренда на абсолютния брой абонати. В отделните държави от изследването промяна в тенденцията настъпва по различно време – 2000 г – 2001 г. - 2002 г., като не във всички се откроява точката на пречупване на тренда.). Промяната в абонатната плътност е резултат от комплексни причини. Една от тях е промяната в броя на населението в отделните държави. В рамките на изследвания период настъпват промени в броя на населението в отделните държави. То се увеличава в държавите от изследваната група (с изключение на България и Русия) и това се отразява върху величаната на абонатната плътност по фиксирани мрежи. Друга причина за промяната на величината на този показател са развиващите се клетъчни мрежи, чиято инфраструктура заменя (почти изцяло) тази на фиксираната мрежа (през периода 2000 г. – 2004 г. абонатната плътност по клетъчни мрежи достига над 50% в отделните държави).

За определяне на периодите, в които има статистически значима промяна в посоката на тренда, е използвана първо процедура за множествена структурна промяна (Global Multiple Structural Changes) (Bai & Perron 2006), а след това и класическия тест на Chow (Chow test for structural break). На проверка, чрез теста на Chow, се подлага хипотезата за отсъствие на промяна в тенденцията на развитие или няма специфични точки на прекъсване в тренда, срещу алтернативната – има такава промяна и тя е статистически значима. Проверката се осъществява с помощта на метода на максималното правдоподобие, критерий на Wald и F-критерий. Резултатите от теста на Chow (вж.таблица 3) показват, че в петте държави установената чрез графичния способ промяна е статистически значима. Това налага в следващите анализи разделяне на редовете, съобразно получените резултати. Тестът на Chow е прилаган и по отношение на показателите за фиксирана плътност в останалите държави от изследването, но в тях не бе установена рязка смяна в посоката на тренда. В

останалите държави от изследването е регистриран спад в темповете на прираст както на абсолютния брой абонати на фиксирани мрежи, така и на плътността по тях.

Таблица 3.

Резултати от тест на Chow по отношение на плътността на абонати на фиксирани телекомуникационни мрежи

Държава	Период	Продълж, на периода трим.	F-statistic ν_1=2, ν_2=100	Log likelihood Ratio, χ^2,ν=2	Wald Statistic χ^2,ν=2
България	1990Q1 - 1999Q4	40	1119,301	327,8224	2238,602
	2000Q1 - 2015Q4	64			
Швейцария	1990Q1 - 2002Q2	50	1483,641	356,0312	2967,281
	2002Q3 - 2015Q4	54			
Дания	1990Q1 - 2000Q3	51	785,5773	292,8744	1571,155
	2000Q4 - 2015Q4	53			
Италия	1990Q1 - 2001Q1	45	1352,159	346,7095	2704,318
	2001Q2 - 2015Q4	59			
Великобритания	1990Q1 – 2001Q1	45	1187,161	333.6894	2374,32
	2002Q2 – 2015Q4	59			

Тестовете за множествена структурна промяна (Global Multiple Structural Changes), тест на Chow са прилагани по отношение на всички динамични редове, които са включени в изследването. Динамиката на икономическите показатели провокира провеждането на проверка за структурно прекъсване в и показателите БВП и БВП/ч.н, но такова не бе доказано с използваната методология. Резултатите от проведените тестове за всички останали показатели както за телекомуникационната инфраструктура, така и за икономическата дейност не дават основание да се твърди, че съществува значима промяна в посоката на тенденцията на развитие на изследваните показатели.

Във връзка с поставената цел на следващия етап от изследването е необходимо идентифициране на динамичните редове от гледна точка на съдържащата се в тях тенденция на развитие. Тук не стои въпросът за доказване наличието на тенденция в даден динамичен ред. Нейното наличие (отсъствие) успешно се доказва чрез възможностите на автокорелационния анализ, както и (частично) с графичния метод. Наличието на нестационарност може да се дължи на присъствието на стохастична и/или детерминистична тенденция. Отнасянето на динамичните редове към съответния клас модели TS (Trend Stationarity) или DS (Difference Stationarity)[4] се осъществява на база множество статистически процедури. В изследването е

[4] Принципното различие между двата класа редове е следното: ако един динамичен ред, съдържащ тенденция на развитие, е от клас TS, то преобразуването му в стационарен може (при необходимост) да се осъществи чрез изчисляването на отклоненията от неговата трендова линия; DS- в случаи, при които динамичен ред съдържа само стохастична тенденция, или стохастична и детерминистична, отстраняването й може да се осъществи с помощта на последователни разлики.

използвана итеративна процедура за определянето на характера на тенденцията в динамичните редове и заедно с това определяне на порядъка на интегрираност[5]. Проверката е осъществена чрез многовариантна процедура, предложена от Dolado, Jenkinson, Sosvilla-Rivero (Dolado J. J. 1990) (Nosko 2002) която по същество използва разширеният вариант на теста на Dickey-Fulle (Fuller 1979)r. Схемата е предпочетена, тъй като чрез нея освен порядъка на интегрираност на редовете може да се определи и видът на тенденцията, съдържаща се в тях. В зависимост от отсъствието (присъствието) на константа и/или тренд редовете се тенденцията се определя като стохастична и/или детерминистична. В зависимост от вида на тренда TS или DS се осъществява и трансформирането на редовете от нестационарни в стационарни. Подходяща трансформация за тренд-стационарни процеси е използването на отклоненията около тренда, докато при диференчно стационарните процеси – подходяща трансформация са последователните разлики.

В резултат от проведените тестове се установи, че редовете, изградени от абонатите на фиксирани телекомуникационни мрежи и плътността по този вид абонати, следват сходна намаляващата тенденция за изследвания период. Общият вид на тяхната динамика и резултатите от проведените тестове дават основание да се определят тези редове със стохастична тенденция и заедно с това (в някои от държавите) детерминистична компонента. Относно порядъка на интегрираност – показателите за плътност на абонатите на фиксирани мрежи са определени като интегрирани от втори порядък в Гърция, Турция, Русия и Германия. От ред първи са интегрирани редовете с тези показатели в Испания, Франция и Швеция. В Испания и Франция няма установен спад в плътността на абонатите по фиксирани мрежи. В Швеция темповете, с които намалява плътността по този вид абонати, са най-съществени от всички изследвани държави. През 1990 г. броят на абонатите в Швеция е бил 70 абоната/100 д.н., в края на периода той е 38/100 д.н. Такива нива на плътността в държавата 38/100 д.н. са характерни за края на 60-те години на миналия век. Швеция като страна от Скандинавкия полуостров има силно развита клетъчна телекомуникационна мрежа, с висока телефонна плътност (над 50%) още в началото на 90-те години на миналия век и това рефлектира върху темповете с които намаляват абонатите/плътността на фиксираните мрежи. Отливът от инвестиции в изграждането на фиксирани линии за достъп “до последната миля” и пренасочването им в изграждане на съвременни телекомуникации мрежи като клетъчни, Интернет и сателитни е тенденция не само в Скандинавските държави. В България, Гърция, Италия, Русия и Турция развитието на фиксираната мрежа към 2000 г. – 2004 г. не осигурява плътност по население по-висока от 55-56 абоната/100 д.н. За България най-висока плътност (най-голямо разпространение) по абонати на PSTN (фиксираната) мрежата се достига в периода 1997 г. – 2004 г. - 36-37 абоната на 100 д.н. В Турция за същия период е 28-30 абоната/100 д.н. Създадената технологична възможност (във всички държави от изследването) за взаимна свързаност на различните телекомуникационни мрежи и за терминиране на услуги от една мрежа в друга,

[5] “Интегрираност” като понятие навлиза широко в обсега на иконометричните изследвания, във връзка с развитието на теорията за анализ на зависимости в условията на динамични редове. Интегрираността се свързва с трансформирането на нестационарен динамичен ред в стационарен чрез използването на последователни разлики от 1-ви, 2-ри, ..,d-ти порядък.

удобството което предоставят клетъчните мрежи – мобилност на потребителя, е предпоставка за отлив от фиксираните абонатни линии. Необходимо е да уточним, че установената линейна (намаляваща) тенденция е характерна за крайните, фиксирани линии за достъп до инфраструктура, а не до инфраструктурата като цяло. Фиксираните мрежи са гръбнак на една комуникационна мрежа върху който се изграждат, развиват и поддържат съвременните мрежи. За държавите, в които се установи прекъсване на тренда по отделни подпериоди, тестовете за единичен корен са провеждани за всеки един подпериод, за всяка една държава поотделно. Тенденцията, която съпътства абонатната плътност по фиксирани мрежи, се определи като стохастична с детерминистичен линеен тренд. Редовете с абсолютния брой абонати на фиксираните телекомуникационни мрежи в отделните държави имат сходна тенденция с тази на плътността. При тях стохастичната компонента е по слабо изразена спрямо детерминирания тренд. Това е напълно обяснимо, т.к. при тях не е отчетен броят на населението в отделните държави. Чрез населението косвено се оценява и миграцията на абонатите от един към друг оператор на телекомуникационни услуги. Резултатите от тестовете за интегрираност на редовете с показатели за фиксираната мрежа са поместени в таблица 4.

Таблица 4.

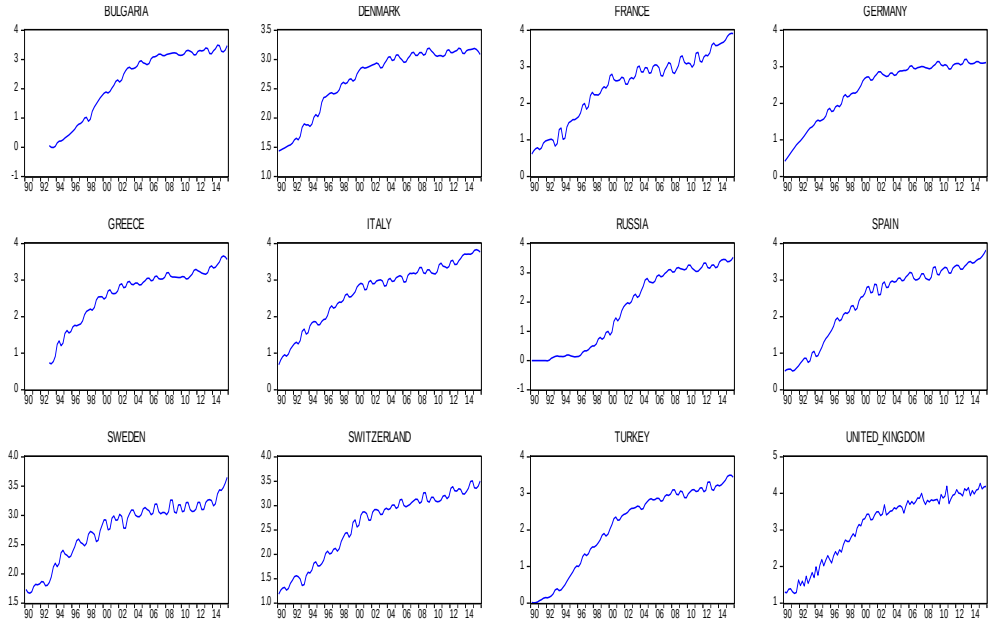
Интегрираност на показатели за плътност на абонати по фиксирани телекомуникационни мрежи /резултати от ADF тест /

Държави	**Период**	**T**	**Модел**	**Lag**	**t-stat**	**t_{ADF} 5% level**	**Prob.**	**Реш.**
$H_0 : \Delta y_t \sim I(1)$ *vs* $H_1 : \Delta y_t \sim I(0)$								
България	1990Q1 - 1999Q4	40	2	1	-4,816	-3,537	0,002	$y_t \sim I(1)$
	2000Q1 - 2015Q4	64	1	3	-4,179	-2,908	0,002	$y_t \sim I(1)$
Великобритания	1990Q1 – 2001Q1	45	1	4	-2,970	-2,939	0,046	$y_t \sim I(1)$
	2002Q2 – 2015Q4	59	1	4	-4,024	-2,911	0,003	$y_t \sim I(1)$
Дания	1990Q1 - 2000Q3	51	1	2	-3,723	-2,937	0,007	$y_t \sim I(1)$
	2000Q4 - 2015Q4	53	1	4	-2,846	-2,910	0,058	$y_t \sim I(1)$
Италия	1990Q1 - 2001Q1	45	2	3	-5,735	-2,935	0,000	$y_t \sim I(1)$
	2001Q2 - 2015Q4	59	1	5	-2,885	-3,546	0,005	$y_t \sim I(1)$
Швейцария	1990Q1 - 2002Q2	50	1	3	-4,684	-2,917	0,000	$y_t \sim I(1)$
	2002Q3 - 2015Q4	54	2	1	-3,619	-2,925	0,009	$y_t \sim I(1)$
Испания	1990Q1 – 2015Q4	104	2	4	-2,994	-2,891	0,039	$y_t \sim I(1)$
Франция	1990Q1 – 2015Q4	104	1	4	-3,412	-2,891	0,005	$y_t \sim I(1)$
Швеция	1990Q1 – 2015Q4	104	1	4	-3,872	-2,891	0,005	$y_t \sim I(1)$
$H_0 : \Delta^{(2)} y_t \sim I(1)$ *vs* $H_1 : \Delta^{(2)} y_t \sim I(0)$								
Германия	1990Q1 – 2015Q4	104	1	4	-9,037	-2,891	0,000	$y_t \sim I(2)$
Гърция	1990Q1 – 2015Q4	104	1	5	-8,068	-1,944	0,000	$y_t \sim I(2)$
Русия	1990Q1 – 2015Q4	104	2	4	-4,141	-3,456	0,008	$y_t \sim I(2)$
Турция	1990Q1 – 2015Q4	104	1	4	-6,382	-2,892	0,000	$y_t \sim I(2)$

Забележка: ADF тестовете са приложени към логаритмично трансформираните променливи. *Моделите, които отговарят на теоретичните изисквания за отделните дестинации, са следните:

1) $\Delta y_t = \alpha + \varphi . y_{t-1} + \left(\sum_{j=1}^{p-1} \theta_j \Delta y_{t-j} \right) + \varepsilon_t$; 2) $\Delta y_t = \alpha + \beta t + \varphi y_{t-1} + \left(\sum_{j=1}^{p-1} \theta_j \Delta y_{t-j} \right) + \varepsilon_t$

Процедурата по определянето на порядъка на интегрираност на показателите за плътност на клетъчните абонати и абонатите на Глобалната мрежа е аналогична с вече описаната. За абонатите на клетъчни мрежи (вж. фиг 7) е характерна ясно изразена нарастваща тенденция на развитие. Плътността по този вид абонати надвишава 100% в края на 2015 г. (с изключение на Турция – 95%). След направената проверка се установи, че тенденцията, която е в основата на този вид абонати, е стохастична с детерминистичен тренд, а самите редове са интегрирани от първи порядък. Не е установено наличие на структурни промени (изследвано чрез тест на Chow). Дължината на тези динамични редове за отделните държави е различна. Различието е породено от времето на въвеждане в действие на клетъчните мрежи в отделните държави. За изследвания период в четири държави – България, Гърция, Русия и Турция клетъчните мрежи са въведени в експлоатация след 1992 г. и дължината на редовете за тях е между 92-96 равнища в зависимост от въвеждането в експлоатация на този вид мрежи. В България първите абонати на безжични телекомуникационни мрежи са регистрирани през 1993 г.



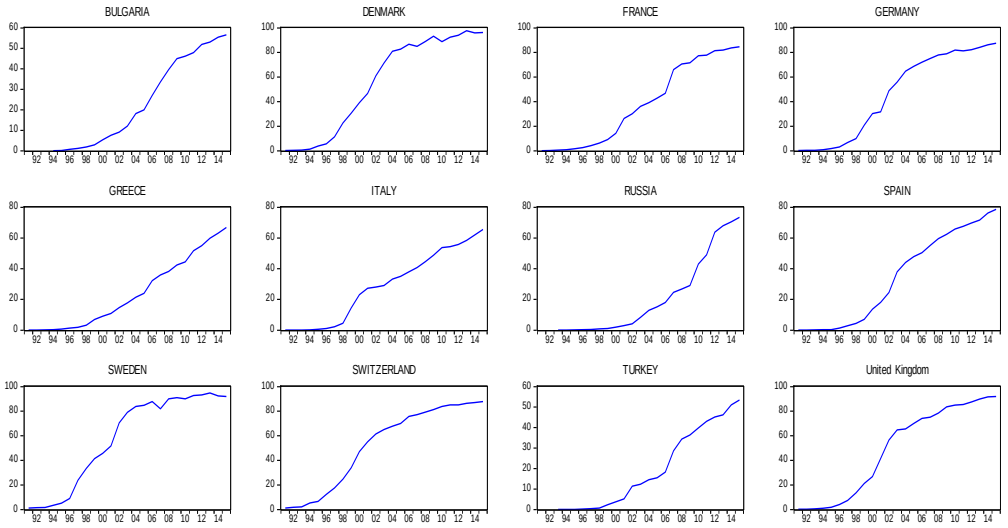
Фигура 7. Плътност по абонати на клетъчни мрежи 1990 – 2015 г.

Резултатите от проведеният ADF –тест разкриха, че динамичните редове с показатели за плътност на мобилните абонати са стационарни по отношение на първите разлики (на логаритмите). Това ги определя като интегрирани от първи ред. Наличието на константа и тренд в тестовата регресия на ADF теста е показателно за наличието на стохастична и заедно с това детерминистична тенденция в редовете. Наличието на детерминистична е оправдано от технологичното развитие на мрежите, което е и политика на правителствата и регулаторните органи в съответните държави

за стимулиране на развитието на този вид комуникации. Стохастичната тенденция се приема като резултат от миграцията на абонатите от един към друг оператор на телекомуникационни услуги в търсене на подходящ доставчик, който да гарантира достатъчно добро качество на услугите на приемлива цена.

Другата група показатели, към които е насочено изследването, са показателите за разпространението на Интернет мрежата. Разпространението се измерва чрез абонати Интернет и активни потребители на Интернет. ITU публикува в своите бази както броя на потребителите, така и броя на абонатите. Потребители на Интернет са исторически по-стар показател от абонатите. Ползването на Интернет в средата на 90-те се осъществява чрез комутируем достъп до Интернет от абонати на фиксираните мрежи (PSTN) чрез модем. На практика до средата на 90-те години на миналия, един абонат на фиксирана телефонна мрежа, който разполага с компютър и модем за връзка с Интернет, се отчита два пъти – i) като абонат на PSTN мрежа и ii) като потребител на Интернет, а не като един абонат, който използва две услуги – гласова и пренос на данни. С развитието на технологиите и преминаването към цифрови телекомуникационни мрежи е възможно разделянето на абонати и потребители на различни видове услуги, вкл. и на Интернет. По тази причина информация за потребители на Интернет са налични за началото на 90-те години, а данни за абонатите на Интернет – едва към 2000 г. Един потребител може да има повече от един абонамент, както и няколко потребители могат да използват един и същи абонамент (пр.в едно четири членно домакинство - то може да има достъп до мрежата чрез фиксиран широколентов интернет, а ползвателите са всички членове на домакинството, които използват колективно или самостоятелно телефон, телевизия и интернет).

Броят на потребителите на Интернет в групата от изследвани държави расте лавинообразно от момента на осигурената възможност за достъп до мрежата



Фигура 8. Потребители на Интернет (% от цялото население)

Тенденцията, която е в основата на редовете с потребителите на интернет, е определена като детерминистична линейна и нелинейна. Ясно изразената детерминистична тенденция на развитие се обяснява с развитието на мрежата и на техническите и технологични възможности за достъп до нея. Друга причина за подобна тенденция е методологична – отчитането на един потребител по няколко пъти, чрез различни наблюдения. Тази неточност на показателя потенциално е заложена при неговото формиране. В състава на този показател се включват “активни потребители на Интернет”, т.е. потребители, които имат достъп до мрежата от дома и/или работно място (без да бъдат абонати с договор за доставка на тази услуга) и поне веднъж през последните три месеца са се свързвали с Интернет.

Таблица 5.

Плътност по потребители на Интернет , % цялото население

Държави	**Години**				
	1995	**2000**	**2005**	**2010**	**2015**
България	0,120	5,370	19,970	46,230	56,660
Дания	3,830	39,170	82,740	88,720	96,330
Франция	1,640	14,310	42,870	77,280	84,690
Германия	1,840	30,220	68,710	82,000	87,590
Гърция	0,750	9,140	24,000	44,400	66,840
Италия	0,520	23,110	35,000	53,680	65,570
Русия	0,150	1,980	15,230	43,000	73,410
Испания	0,380	13,620	47,880	65,800	78,690
Швейцария	6,600	47,100	70,100	83,900	87,910
Швеция	5,100	45,690	84,830	90,000	92,000
Турция	0,080	3,760	15,460	39,820	53,470
Англия	1,900	26,820	70,000	85,000	92,000

Данните за този показател (вж. таблица 5), които се публикуват в базата на ITU, са резултат от извадкови на наблюдения, провеждани в отделните държави. Извадките се формират от съвкупности домакинства, малки, следни и големи предприятия, институции и учреждения. Графичният вид на редовете с потребители на Интернет е показателен за една силно изразена тенденция на развитие, което може да се приеме за доказателство за бързото навлизане в ежедневието на новите възможности за общуване, които създава Интернет. За първия петгодишен период, плътността на потребителите на интернет се е увеличил многократно. В България за 1995 г. като активен потребител е оценен един на 1000 д.н., а в края на 2015 г. – приблизително 570/1000 д.н. Във Великобритания – 1995 г. – приблизително 2/100 д.н., а за 2015 г. – 92/100 д.н.

За да бъде оценена връзката между тази абонатна плътност и БВП/ч.н. по-коректно от методологична гледна точка е да се използват не потребителите, а абонатите на мрежата. Абонатите са онези физически и/или юридически лица, които имат договорни отношения с оператор/доставчик на услуги. За доставката всеки един абонат заплаща съответна такса, за включване в мрежата и за потребление (в общия

случай). Таксите, които абонатите заплащат, представляват приходите на оператора/доставчик на услуги, стойността на представените услуги в резултат на производствената дейност на оператора/доставчика. Приходите, от своя страна се включват (една част от тях) в състава на Брутната продукция, а тя е част от БВП (БВП изчислен по производствен метод).

В състава на показателя “абонати на Интернет” в отделните държави се включват както абонати на фиксиран достъп, така и абонати, които използват безжичен достъп. В синхронизираната система от показатели на ITU са се отчитат всяка една отделна група абонати според вида на ползваните от тях услуги. В България и държавите от изследването (без Турция, Русия и Швеция) отделно се отчитат абонатите на широколентов достъп, който може да бъде осигурен както чрез фиксирана мрежа, така и чрез клетъчна мрежа. Тенденцията на развитие в плътността на абонатите на фиксиран достъп до Интернет е определена като детерминистична, със стохастична компонента, като е използвана тестовата процедура на ADF-теста. ADF – процедурата е провеждана за период от 1999 г. – до 2015 г., т.е. въз основа на информация за 68 равнища (тримесечия). Динамичните редове с показателите за плътност на широколентови абонати на Интернет за всички държави в изследването са определени като интегрирани от първи порядък. Ясно изразената растяща тенденция на развитие е в съответствие с всички планове и програми разработвани на национални равнища, на равнище Европейски съюз, Световна банка за разширяване на обхвата на мрежата до най-отдалечените места, както и осигуряване на технически и икономически възможности за осигуряване на достъп до Интернет. Тенденцията е резултат и от програми във връзка с преодоляване на “Цифровото разделение”, от гледна точка на достъпа до отделни региони, отделни възрастови и социални групи. Аналогична е ситуацията с редовете, които съдържат средногодишния брой на абонати на Интернет, чрез мобилен достъп до Интернет. Дължината на тези редове е изключително кратка, дори и дезагрегирани на тримесечни равнища. Първите данни за този вид абонати в държавите от изследваната група са от Дания и Швеция – 2007 г., 2008 г. – Германия, Франция и Великобритания. Данни за мобилен достъп до интернет за останалите страни от изследването са налични след 2009 г. Кратката продължителност на редовете е причина те да бъдат изключени от анализа в конкретното изследване.

Показателят, който е приет като фактор за увеличаване на абонатната плътност е БВП/ч.н. Включването му в състава на един или друг иконометричен модел би следвало да се осъществява след предварително проведен описателно-диагностичен анализ на неговата тенденция. В резултат на световната финансова и икономическа криза през 2008 г. ръстът на БВП в държавите от ЕС се забавя значително, а през 2009 г. БВП отбелязва съществено свиване. През 2010 г. равнището на БВП в европейските държави се възстановява и тази тенденция продължава (макар и с прогресивно по-бавни темпове) през следващите години. Резултатите от описателният анализ дават основание да провеждане на допълнителни тестове относно динамиката на БВП/ч.н. по отношение наличието на структурно прекъсване в рамките на изследвания период 1990 г. – 2015 г. В рамките на настоящото изследване първоначално е проведена процедура за наличие на наличие на множество структурни прекъсвания, като е използвана методиката на Bai-Perron, приложен е и тест за фиксирано (еднократно) прекъсване. Последното е съобразно с периода на финансовата криза 2008 -2009 г.

Проведените тестове за (данните с логаритмите на) БВП/ч.н в България, Гърция, Италия, Русия, Испания дават основание да се приеме, че промяната, която настъпва в тренда на този показател, е статистически значима. В отделните държави тази промяна настъпва през различни периоди. В България тестовете доказват наличие на два подпериода. Първият Q1_1990 г.- Q4_1999 г., съвпада с икономическата и политическа криза в страна 1996-1997 г. В Гърция, Италия, Испания периода на промяната в тренда настъпва след 2008 г., като следствие от глобалната финансова криза. Тенденцията на развитие в БВП в цитираните държави следва тази на държавите от Европейския съюз и равнищата в БВП започват да се възстановяват след 2010 г. Към тези редове с тези показатели допълнително са провеждан и тест на Philip-Perron (друг тест за единичен корен, с включена възможност за определяна на характера на тренда преди и след евентуално прекъсване), както и тестове за стационарност – KPSS. За останалите държави в групата (Дания, Франция, Германия, Швеция, Швейцария, Турция и Великобритания) тестовата процедура на Bai-Perron не потвърди наличие на съществена промяна в посоката на тренда. Тестовете са експериментирани при различен процент на смяна от 10% до 25%, но резултатите не дават основание да се приеме, че съществува статистически значимо прекъсване в общото направление на тренда в БВП/ч.н. Редовете с логаритмите на БВП/ч.н в Дания, Франция, Швеция, Швейцария, Турция и Великобритания са определени като интегрирани от първи порядък с наличие на детерминистичен линеен тренд и стохастична компонента. Предварителните анализи, свързани с определяне на характера на редовете с показателя на БВП/ч.н., не се различават от резултатите на предходни изследователи, чиито предмет на изследване са именно вариациите в този показател. С цел да се отчетат периодите, в които е установена промяна в тренда на БВП/ч.н., са създадени допълнителни фиктивни променливи, които се включват във VAR-системите, като допълнителна екзогенна променлива.

Определянето на порядъка на интегрираност на показателите, които характеризират телекомуникационната инфраструктура, както и показателите за икономическата дейност, е от значение за проверката на действието на закона Jipp в динамичен аскет. Връзката между телефонната плътност и БВП, представена чрез модела $Teledensity_i = \beta_0 + \beta_1.GDP_i + \varepsilon_i$, е изведена и доказана като модел на дългосрочно (статично) равновесие между двата показателя. За наличие на дългосрочна връзка между променливите можем да говорим в случаи, при които тенденцията на развитие в динамичните редове следва приблизително една и съща траектория и разликата между отделните трендове остава приблизително постоянна величина. Такива динамични редове е прието да се наричат коинтегрирани. За да бъдат коинтегрирани променливите техният порядък на интеграция трябва да е еднакъв или поне степента на интеграция на зависимата променлива да е равна на най-високия порядък (най-високата степен) на интеграция на променливите от дясната страна. В случая променливите са само две – плътност по абонати и БВП/ч.н., което налага изискване променливите да имат еднакъв порядък на интегрираност. Ако двете променливи са с различен порядък на интегрираност, то между тях не може да съществува статично дългосрочно равновесие. Ако между двете променливи се установи различен порядък на интегрираност, е възможно променливите да са причинно-следствено свързани в краткосрочен аспект. Резултатите от проведените тестове за единичен корен по

отделни видове плътност по абонати на телекомуникационните мрежи и по отделни държави са поместени в таблица 6.

Таблица 6.

Интегрираност на показатели за плътност на абонати по телекомуникационни мрежи и БВП/ч.н. (резултати от ADF- тест)

Държави	Плътност по абонати на клетъчни мрежи		Плътност по абонати на интернет	
	Модел ADF	Den_{MTS}	Модел ADF	$Den_{Internet}$
България	2	$y_t \sim I(1)$	1	$y_t \sim I(1)$
Великобритания	2	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$
Дания	2	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$
Италия	2	$y_t \sim I(1)$	1	$y_t \sim I(1)$
Швейцария	2	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$
Испания	1	$y_t \sim I(1)$	1	$y_t \sim I(1)$
Франция	2	$y_t \sim I(1)$	1	$y_t \sim I(1)$
Швеция	2	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$
Германия	2	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$
Гърция	1	$y_t \sim I(1)$	1	$y_t \sim I(1)$
Русия	1	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$
Турция	2	$y_t \sim I(1)$	2	$y_t \sim I(1)$

Заб. ADF тестовете са приложени към логаритмично трансформираните променливи. *Моделите, които отговарят на теоретичните изисквания за отделните дестинации, са следните:

1) $\Delta y_t = \alpha + \varphi . y_{t-1} + \left(\sum_{j=1}^{p-1} \theta_j \Delta y_{t-j} \right) + \varepsilon_t$; 2) $\Delta y_t = \alpha + \beta t + \varphi y_{t-1} \left(+ \sum_{j=1}^{p-1} \theta_j \Delta y_{t-j} \right) + \varepsilon_t$

Наличието на еднакъв порядък на интегрираност на редовете е само предпоставка за издигане на хипотеза за наличие на дългосрочна обвързаност между изследваните показатели. Еднаквият порядък на интеграция е необходимо, но не достатъчно условие за да се приеме, че Законът на Jipp е в действие и в динамичен аспект. Еднаквият порядък на интегрираност между показателите за съвременните комуникации и БВП/ч.н. е предпоставка за последващи анализи в тази посока.

Чрез тестовете на Granger можем да определим доколко се съгласува тенденцията в двата показателя в краткосрочен аспект и може ли вариациите в БВП/ч.н. да помогнат, да подобрят прогнозните нива на абонатната плътност по фиксирани мрежи. Тестовете за причинност по Granger за краткосрочен период са направени в двете посоки – от БВП/ч.н. към телекомуникационната инфраструктура и обратно. Тестът е проведен за всяка възможна двойка променливи - абонатна плътност по видове телекомуникационни мрежа и БВП/ч.н. Хипотезите, които се проверяват, са дефинирани по следния начин:

$H_{0(1)}$: GDP_t не влияе на TI_t;

$H_{0(2)}$: TI_t не влияе на GDP_t,

където: TI_t – показателите, с които се характеризира телекомуникационната инфраструктура във всяка конкретна държава за периода на изследване; GDP_t – показател за икономическа дейност, БВП, БВП/1000 д.н. във всяка държава за изследвания период.

За да се достигане до заключението, че GDP влияе на TI, е необходимо да бъдат изпълнени едновременно условията:

- Да бъде отхвърлена хипотеза “GDP не влияе на TI”
- Да бъде приета хипотезата “TI не влияе на GDP”.

В случай, че и двете хипотези се отхвърлят, то между разглежданите две променливи съществува взаимозависимост. В тези случаи се предполага, че съществува трета променлива, която въздейства едновременно и на двете първоначално изследвани. Ако и двете хипотези се приемат, то каузална връзка между променливите в смисъла на Granger не съществува. В този случай търсенето на дългосрочна връзка между тях е теоретично необосновано. Подобен резултат се приема като доказателство за това, че изведеният от Jipp закон не може да се приема като адекватно отражение на зависимостта между признаците в динамичен аспект.

Във връзка с приложението на теста на Granger за причинност е необходимо спазването на теоретичните изисквания, относно построяването на авторегресионни модели с разпределени лагове, т.е. изискването по отношение на стационарност. Всички редове са преобразувани в стационарни съобразно резултатите от тестовете за единичен корен. Необходимият брой лагове, които се включват с теста на Granger, е определен предварително чрез автокорелационния анализ. Във всяка една VAR система предварително е включен максималния лаг, съответстващ на последния значим автокорелационен коефициент от автокорелационната функция. На следващ етап е проверена значимостта на всяка една от лаговите променливи като са използвани тестовете на Wald за значимост на всеки лаг (Exclusion Wald Tests) и стойностите на информационните критерии: AIC (Akaike information criterion), SC (Schwarz information criterion), HQ (Hannan-Quinn information criterion). Получените резултати, поместени в таблица 7, съдържат максимално възможния значим лаг, който може да се използва за подобряване качествата на прогнозата на показател за абонатна плътност или БВП/ч.н. Резултатите от проведените тестове показват, че между плътността по абонати на фиксирани телекомуникационни мрежи и БВП/ч.н. не дават основание да бъде отхвърлена хипотезата “GDP не влияе на TI” (с изключение на три от случаите, вж. таблица 7). Не се отхвърля и втората хипотеза “TI не влияе на GDP”. Този резултат е още едно доказателство в полза на твърдението ни, че не може да се изследва зависимостта между абонатна плътност и БВП/ч.н. само и единствено чрез тези две променливи. По смисъла на теста, съществува трета променлива, която въздейства едновременно и на двете първоначално изследвани. В качеството на “трета” променлива могат да бъдат цените за абонатен достъп, абонатния достъп по други, алтернативни мрежи на фиксираната, други, цените за предоставените от оператора услуги, цените на алтернативните оператори и много други.

Таблица 7.

Резултати от Granger causality test между Плътност по абонати на фиксирани и БВП/ч.н. 1990 г. – 2015 г.

Нулеви хипотези:	t	lags	F-Statistic	Prob.
BG_GDP does not Granger Cause BG_FTS	64	2	2,739	0,073*
BG_FTS does not Granger Cause BG_GDP			0,015	0,985
UK_GDP does not Granger Cause UK_FTS	55	3	0,548	0,652
UK_FTS does not Granger Cause UK_GD			0,690	0,562
ESP_GDP does not Granger Cause ESP_FTS	28	2	1,177	0,326
ESP_FTS does not Granger Cause ESP_GDP			0,132	0,877
FRA_GDP does not Granger Cause FRA_FTS	101	3	0,892	0,448
FRA_FTS does not Granger Cause FRA_GDP			0,922	0,433
SWE_GDP does not Granger Cause SWE_FTS	102	2	1,719	0,185
SWE_FTS does not Granger Cause SWE_GDP			0,357	0,701
DEU_GDP does not Granger Cause DEU_FTS	100	4	1,200	0,316
DEU_FTS does not Granger Cause DEU_GDP			1,094	0,364
GRC_GDP does not Granger Cause GRC_FTS	28	2	1,566	0,230
GRC_FTS does not Granger Cause GRC_GDP			0,537	0,592
RUS_GDP does not Granger Cause RUS_FTS	68	4	1,564	0,196
RUS_FTS does not Granger Cause RUS_GDP			2,690	0,040
DEN_GDP does not Granger Cause DEN_FTS	61	2	0,002	0,998
DEN_FTS does not Granger Cause DEN_GDP			0,178	0,837
CHE_GDP does not Granger Cause CHE_FTS	54	2	0,582	0,563
CHE_FTS does not Granger Cause CHE_GDP			1,161	0,322
TUR_GDP does not Granger Cause TUR_FTS	100	4	2,979	0,023
TUR_FTS does not Granger Cause TUR_GDP			0,772	0,546

Заб. FTS – абонати на фиксирана телекомуникационна мрежа;

*Проверката е осъществена при равнище на значимост 0,05, чрез F-критерий, $F = \frac{(SSR_R - SSR_U)/h}{SSR_U/(n-k_U)}$, със степени на свобода $\nu_1 = h; \nu_2 = n - k_U$, n – брой наблюдения; k_U – брой параметри в неограничената регресия; k_R – брой параметри в ограничена регресия; h – брой наложени ограничения $h = (k_U - k_R)$; $SSR_U; SSR_R$ – съответните суми от квадратите на остатъците при неограничен и ограничен авторегресионен модел.

Получените резултати могат да се приемат като доказателство за неприложимостта на кривата на Jipp в съвременните условия. В две от разглежданите държави България и Турция е установена причинност по смисъла на Закона на Jipp в посока БВП→телефонна плътност. Равнището на значимост, с което се отхвърля хипотезата “БВП не е причина за телефонната плътност”, са по-високи от възприетите. Получените резултати дават основание да се преосмисля кривата на Jipp, и нейното приложение за изследвания в динамичен аспект. При създаването на кривата телекомуникациите се развиват в условията на държавен монопол (в по-голяма част от държавите членки на ITU) и инвестициите, които правителствата влагат в телекомуникационна инфраструктура са насочени към изграждане и поддържане на фиксирана телекомуникационна мрежа, вкл. телефонна и телеграфна. Тази мрежа е тясно специализирана за пренос на гласови услуги или за текстови съобщения. Голяма част от инвестициите са насочени към изграждане и развитие на абонатната мрежа с цел осигуряване на абонатен достъп до “последната миля”. Цифровизацията на фиксираната телекомуникационна мрежа създава възможност за предоставянето на разнообразни услуги, не само гласови. Понастоящем, мрежите за достъп вече не са тясно специализирани, те са гъвкави с възможност за предоставяне на различни типове услуги, а съвременните технологии за абонатен достъп предлагат разнообразни и ефективни решения за предоставянето им. В този смисъл липсата на каузалност по смисъла Granger е напълно оправдана и от гл.т. на развитието на технологиите. Липсата на зависимост между двете променливи е установена в условията на малък брой наблюдения, от гл.т. на държавите, включени в изследването. Избраната методика дава основание да се преразгледа тази зависимост през призмата на методите за анализ на времени редове, а не на редове на разпределение.

През периода на изследването 1990 г. - 2015 г. фиксираната абонатна (телефонна) плътност значително намалява, за сметка на експанзията, която настъпва при абонатна плътност по клетъчни мрежи и Интернет. С цел да се да провери възможно ли е, плътността по абонати на клетъчните мрежи да бъде “естествен” заместител на следствието в изведената от Jipp зависимост е проведен корелационен анализ. Получените корелационни коефициенти са в широки граници (от 0,457 до 0,896). Корелационният анализ не може да отговори на въпроса каква е посоката на взаимодействие между изследваните величини и възможно ли е чрез промяната в темповете на изменение на БВП да бъдат предсказани (прогнозирани) по точно измененията в темповете на телефонната плътност по клетъчните абонати. Резултатите, поместени в таблица 8, показват взаимна обвързаност между абонатна плътност и икономическото благосъстояние за разглеждания период в Дания и Швеция. Нивата, с които се отхвърлят нулевите хипотези, са значително по-ниски от предвиденото $\alpha=0,05$.

Таблица 8.

Резултати от Granger causality test между плътност по абонати на фиксирани и БВП/ч.н. 1990 г. – 2015 г.

Работни хипотези	t	L	F-Statistic	Prob.	Решение
BG_GDP does not Granger Cause BG_MTS	88	2	0,08	0,93	$(GDP \leftarrow MTS)$
BG_MTS does not Granger Cause BG_GDP			4,52	0,01	
FRA_GDP does not Granger Cause FRA_MTS	101	3	0,88	0,45	$(GDP \leftarrow MTS)$
FRA_MTS does not Granger Cause FRA_GDP			3,13	0,03	
DEN_GDP does not Granger Cause DEN_MTS	102	2	3,66	0,03	$(MTS \overrightarrow{\leftarrow} GDP)$
DEN_MTS does not Granger Cause DEN_GDP			7,62	0,00	
DEU_GDP does not Granger Cause DEU_MTS	102	2	0,47	0,63	$(GDP \leftarrow MTS)$
DEU_MTS does not Granger Cause DEU_GDP			2,65	0,08	
GRC_GDP does not Granger Cause GRC_MTS	88	2	0,16	0,85	Приети са и двете хипотези
GRC_MTS does not Granger Cause GRC_GDP			0,76	0,47	
SWE_GDP does not Granger Cause SWE_MTS	102	2	3,01	0,05	$(MTS \overrightarrow{\leftarrow} GDP)$
SWE_MTS does not Granger Cause SWE_GDP			6,98	0,00	
ESP_DGP does not Granger Cause ESP_MTS	102	2	0,30	0,74	$(GDP \leftarrow MTS)$
ESP_MTS does not Granger Cause ESP_DGP			6,10	0,00	
ITA_GDP does not Granger Cause ITA_MTS	101	3	1,54	0,21	Приети са и двете хипотези
ITA_MTS does not Granger Cause ITA_GDP			0,62	0,60	
CHE_GDP does not Granger Cause CHE_MTS	100	4	0,70	0,59	$(GDP \leftarrow MTS)$
CHE_MTS does not Granger Cause CHE_GDP			2,48	0,05	
RUS_GDP does not Granger Cause RUS_MTS	88	3	1,02	0,37	$(GDP \leftarrow MTS)$
RUS_MTS does not Granger Cause RUS_GDP			6,73	0,00	
TUR_GDP does not Granger Cause TUR_MTS	102	2	0,20	0,82	$(GDP \leftarrow MTS)$
TUR_MTS does not Granger Cause TUR_GDP			3,14	0,05	
UK_GDP does not Granger Cause UK_MTS	101	3	1,53	0,21	Приети са и двете хипотези
UK_MTS does not Granger Cause UK_GDP			0,82	0,48	

Заб. MTS – абонати на клетъчна телекомуникационна мрежа;

Тази двустранна причинност между показателите е основание да се твърди, че двата показателя не трябва да се изследват чрез иконометрични модели, в които променливите са разделени на зависими и независими. Взаимната обвързаност между показателите не може да се приема като доказателство за предначертаване на кривата на Jipp чрез механична замяна на абонатната плътност по фиксирани мрежи с такава по клетъчните. БВП/ч.н. не следва да се разглежда като единствен фактор за повишаване на абонатната плътност. В разглежданите държави ръстът на абонатния достъп до клетъчни мрежи в значителна степен превишава ръстът в БВП/ч.н. Резултатите от последните тестове показват, че в по-голямата част от изследваните държави е налице причинност в посока от абонатната плътност към БВП/ч.н. Високата

абонатна плътност предполага използване на техническите средства от съвременен тип, генериране и приемане на трафик от различни видове услуги (вкл.данни и видео), което е води до повишаване на приходите в сектор „Телекомуникации“. Данните за трафичния обем, само по гласови услуги, генерирани от абонатите на клетъчни мрежи, в отделните държави (вж. таблица 9) са показателни за тяхната абонатна активност. Взаимното свързване между мрежите, заедно с директивите, които се приемат от международни организации като Европейски съюз, Международен съюз по телекомуникации, изискват от телекомуникационните оператори прилагането на разходно-ориентирани (сближаване на цените на услугите до разходите за услуги, които да бъдат приемливи за потребителите) подходи. В резултат на тези препоръки през изследвания период цените на телекомуникационните услуги във всички изследвани държави намаляват значително, а това от своя страна стимулира по-голяма абонатна активност.

Таблица 9.

Темп на изменение на изходящ трафик от мобилни клетъчни мрежи 2015/2010 г. , %

Държави	Национален трафик	Международен трафик
България	1,30	1,44
Великобритания	1,58	4,91
Дания	1,17	1,78
Франция	1,48	2,26
Германия	3,80	1,37
Гърция	1,41	1,63
Италия	1,67	3,67
Русия	1,11	2,77
Испания	1,14	1,49
Швейцария	1,19	2,40
Швеция	1,79	2,23
Турция	1,11	5,36

Установената двустранна причинност между абонатната плътност по мобилни мрежи и БВП/ч.н. основание да се изследва връзката между двете групи променливи както в краткосрочен така и в по-дългосрочен аспект. В моделите на изследване би следвало да се включат и допълнителни променливи, които характеризират сектор „Телекомуникации“ и такива, които се отнасят до икономиката като цяло.

Другата двойка променливи, към които е насочено вниманието ни, са абонатни на Интернет мрежата и икономическата дейност (БВП/ч.н.) Абонатната плътност по тази мрежа се разглежда за периода 1999 г. – 2015 г. поради липса достатъчно надеждна информация и липса на синхронизация при отчитането на абонатите. Броят на абонатите на Интернет в отделните държави са най-динамично растящите абонати на телекомуникационни мрежи. Разрастването на мрежата е стимулирано и от инвестициите, вложени в модернизирането националната инфраструктура и либерализацията на пазара на електронни съобщителни услуги. Изградена

първоначално върху модернизираната фиксирана мрежа, Интернет мрежата се превръща в “единствена” мрежа за достъп на глас, данни, видео като значително опростява мрежовата архитектура. В същото време изградената мрежова инфраструктура обслужва трафик с висока степен на неопределеност от гледна точка на потребностите от нови услуги, трафичен обем, нови технологии. Чрез изградената мрежова инфраструктура са създадени технологични възможности за внедряване на нови услуги. Изграждането на опростена архитектура на мрежовата инфраструктура позволява редуциране на стойността за обслужване и управление на самата мрежа.

Таблица 10.

Резултати от тест на Granger за причинност между абонатна плътност на Интернет и БВП/ч.н. 1990 г. – 2015 г

Хипотези:	t	Lags	F-Statistic	Prob	Решение
BG_FBS does not Granger Cause BG_GDP	66	2	2,685	0,076	$(FBS \rightleftarrows GDP)$
BG_GDP does not Granger Cause BG_FBS			3,708	0,030	
CHE_GDP does not Granger Cause CHE_FBS	66	2	3,720	0,030	$(FBS \rightleftarrows GDP)$
CHE_FBS does not Granger Cause CHE_GDP			2,949	0,060	
DEN_GDP does not Granger Cause DEN_FBS	66	2	1,809	0,172	$(FBS \rightarrow GDP)$
DEN_FBS does not Granger Cause DEN_GDP			5,623	0,006	
DEU_GDP does not Granger Cause DEU_FBS	67	1	8,491	0,005	$(FBS \rightleftarrows GDP)$
DEU_FBS does not Granger Cause DEU_GDP			8,668	0,005	
ESP_GDP does not Granger Cause ESP_FBS	66	2	1,739	0,184	$(FBS \rightarrow GDP)$
ESP_FBS does not Granger Cause ESP_GDP			2,565	0,085	
FRA_GDP does not Granger Cause FRA_FBS	66	2	1,525	0,226	$(FBS \rightarrow GDP)$
FRA_FBS does not Granger Cause FRA_GDP			7,378	0,001	
GRC_GDP does not Granger Cause GRC_FBS	66	2	4,320	0,018	$(FBS \rightleftarrows GDP)$
GRC_FBS does not Granger Cause GRC_GDP			3,045	0,055	
ITA_GDP does not Granger Cause ITA_FBS	67	1	3,343	0,072	$(FBS \rightleftarrows GDP)$
ITA_FBS does not Granger Cause ITA_GDP			8,616	0,005	
RUS_GDP does not Granger Cause RUS_FBS	65	3	0,656	0,583	$(FBS \rightarrow GDP)$
RUS_FBS does not Granger Cause RUS_GDP			2,529	0,066	
SWE_GDP does not Granger Cause SWE_FBS	67	1	0,783	0,380	$(FBS \rightarrow GDP)$
SWE_FBS does not Granger Cause SWE_GDP			5,280	0,025	
TUR_GDP does not Granger Cause TUR_FBS	66	2	0,455	0,637	$(FBS \rightarrow GDP)$
TUR_FBS does not Granger Cause TUR_GDP			3,238	0,046	
UK_GDP does not Granger Cause UK_FBS	66	2	0,561	0,574	$(FBS \rightarrow GDP)$
UK_FBS does not Granger Cause UK_GDP			3,886	0,026	

*FSB – абонати на Интернет мрежата – вкл. широколентов и стандартен, жичен и безжичен достъп.

Мрежата за абонатен достъп на Интернет е гъвкава, с различни типове услуги, като предлага разнообразни и ефективни решения за отделните абонати, в зависимост от конкретните условия и потребностите им. Най-бързо развиващата се услуга е високоскоростният достъп до Интернет, което създава условия за многократно увеличаване на обема на информацията, получавана/изпраща от потребителите, като съкращава и времето, необходимо за предоставянето на големи количества информация. Това са малка част от причините, които стимулират включването на нови абонати към мрежата.

Широката популярност на кривата на Jipp подтиква много изследователи да заменят механично показателя “абонатна плътност по фиксирани мрежи” с показателя “абонатната плътност по интернет”. Целта на тази замяна е изследване потенциалното въздействието, което може да окаже “благосъстоянието на населението” върху

абонатната плътност по интернет, като по този начин създават нова по подобие на Jipp.

Изведени са силни положителни коефициенти на корелация, отново за група държави, следвайки логиката на зависимостта $IT_t = f(GDP_t, \varepsilon_t)$. В настоящото изследване, като използваме теста на Granger, се опитваме да проверим може ли да се приеме, че показателите „абонатна плътност интернет“ и „БВП“ са каузално свързани. Ако те са свързани, каква е посоката на взаимодействие между тях?

Резултатите от изследването на 12-те държави потвърждават наличие на причинно-следствена връзка между показателите по смисъла на Granger. В България, Швейцария, Германия, Гърция и Италия между абонатната плътност по Интернет и икономическата активност съществува взаимна обвързаност. Показателите следва да се разглеждат като причина и следствие един спрямо друг. В останалите държави посоката на влияние е от абонатния достъп, но не и обратно към БВП.

Това е доказателство за неприложимост на кривата на Jipp в чистия й вид, както за анализ в динамика, така и по отношение на замяната на един с показател с друг. Еднопосочната причинност, която е установена в настоящото изследване $(FBS \rightarrow GDP)$, можем да приемем, че в конкретна държава за изследвания период настъпва възвръщаемост на инвестициите за изграждането и развитието на мрежата. Развитието (техническо и технологично) на интернет, заедно с клетъчните мрежи, подпомага общуването между отделните абонати на мрежите, както в личен така и в бизнес (икономически) аспект.

При изследване на връзката между телекомуникации и икономическо развитие чрез иконометричен модел на растеж, една от участващите променливи, които следва да бъде включена в него е показател, който характеризира телекомуникационната инфраструктура.

В конкретното изследване не стои въпросът за доказване на директното и индиректно влияние, което оказва интернет върху секторите на икономиката. Тук подходът за установяване на връзката между телекомуникационната инфраструктура и БВП е методологичен, свързан с определяне на мястото на всяка една променлива в един иконометричен модел, който се конструира от динамични редове.

Тестовете на Granger, заедно с тестовете за екзогенност на Wald, са добър помощен инструмент в тази посока. Резултатите от тестове на Granger са добра основа за изследване на зависимостите от гледна точка на тяхна динамика както в краткосрочен, така и в дългосрочен аспект.

5. Заключение

Телекомуникациите включват широк масив икономически и социални дейности в национален и международен мащаб и покриват всички слоеве на обществото. Те са пряко свързани с развитието му и тяхната основна цел е връзката между отделните индивиди и бизнеса.

Настоящото проучване акцентира върху методологични проблеми, които съпътстват изследването на връзката между абонатната плътност по телекомуникационни мрежи и икономическото благосъстояние, измерено чрез БВП/ч.н. Връзката между показателите е корелационна и това е доказано в много научни изследвания, но в малка част от тях се обръща специално внимание на мястото

на променливите в един иконометричен модел, от гледна точка на зависими и независими.

Във връзка с поставената цел и проучената библиография се установи, че съществуват методологични неточности при изследването на тази връзка.

Законът на Jipp, който е в основата на редица научни изследвания по тази проблематика, страда от недостатъци, породени от една страна от силната хетерогенност на единиците (държавите) на съвкупностите, от които е изведен. От друга страна не може да се отговори на въпроса коя е причината и кое следствието в корелационната зависимост, изведена чрез него. Законът е неприложим в условията на динамика, ако не се отчитат особеностите на динамичните редове, които ги съпътстват.

В студията са засегнати малка част от проблемите, които съпътстват изследването на връзката в динамичен аспект, в конкретна държава. Отделено е особено внимание на характеризирането на динамичните редове преди включването им в иконометрични модели за анализ на зависимостта между телекомуникационната инфраструктура и икономическото благосъстояние, цел подобряване на качествата на получените резултати от тях.

В резултат от приложението на динамичните иконометрични модели се достигна до извода, че Законът на Jipp във вида, в който е изведен, не може да се приеме за дестващ към настоящия момент. Няма основание да се приема, че само и единствено БВП/ч.н. е основния фактор, който действа върху абонатната плътност по отделни телекомуникационни мрежи. Моделите, които са подходящи за изследване на зависимостта между телекомуникационната инфраструктура и икономическото развитие, следва да надхвърлят рамките на единичната линейна регресия и в тях подборът на променливите да е след строг контрол от страна на икономическата теория и иконометричната методология.

Използвана литература

M. et al., 1997. A contribution to the Empirics of Economic Growth. The Quarterly Journal of Economics, 112(2), pp.443–477.

Anon, Levine-Renelt-ASensitivityAnalysisOfCrossCountryGrowthRegressions-AER-1992.pdf.

Antonelli, C., 1995. ContentServer_114.pdf. Journal of Evolutionary Economics, 5, pp.1–17.

Bai, J. & Perron, P., 2006. Multiple Structural Change Models: A Simulation Analysis. Economic Theory and Practice: Frontiers of Analysis and Applied Research, pp.212–237.

Barro, R.J., 1991. Economic growth in a cross section of countries. Quarterly Journal of Economics, 106(2), p.407. Available at: http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=9109021742&authtype=shib&site=ehost-live.

Berlin, W., 2007. FS IV 96 - 16 Telecommunications Infrastructure and Economic Development : A Simultaneous Approach Lars-Hendrik Röller * Leonard Waverman ** Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung University of Toronto July 1996 ISSN Nr . 0722 - 6748 Forschungssc. , (0722).

C.W.J. Granger, 1988. Some recent developments in the concept of causality. Journal of Econometrics, Volume 39(Issues 1–2, September–October 1988), p.Pages 199–211. Available at: http://www.sciencedirect.com/science/journal/03044076/39/1.

C.W.J. Granger, 1980. Testing for causality: A personal viewpoint. Journal of Economic Dynamics and Control, 2(Issue C, 1980), pp.329–352.

Cambini, C. & Jiang, Y., 2009. Broadband investment and regulation: A literature review. Telecommunications Policy, 33(10-11), pp.559–574. Available at: http://dx.doi.org/10.1016/j.telpol.2009.08.007.

Chu, S.-Y., 2013. Internet, Economic Growth and Recession. Modern Economy, 4(3A special issue), pp.209–213. Available at: http://gateway.library.qut.edu.au/login?url=http://search.proquest.com/docview/1348580066?accountid=13380\nhttp://sf5mc5tj5v.search.serialssolutions.com/?ctx_ver=Z39.88-2004&ctx_enc=info:ofi/enc:UTF-8&rfr_id=info:sid/ProQ:abiglobal&rft_val_fmt=info:ofi/f.

Colecchia, A. & Schreyer, P., 2002. The Contribution of Information and Communication Technologies to Economic Growth in Nine OECD Countries. OECD Economic Studies, (34), pp.153–171.

Daveri, F., 2002. Discussion Paper No . 2002 / 70 The New Economy in Europe ,. , pp.1992–2001.

Dolado J. J., J.T. and S.-R.S., 1990. Cointegration and Unit Roots. Journal of Economics Survey, Vol.4, pp.249–273.

Fuller, D.A.D. and W.A., 1979. Dickey_Fuller_Distribution of the estimators for autoregressive time series.pdf. Journal of the American Statistical Association, Vpl.74(No 366 (Jun,1979)), pp.427–341. Available at: http://www.deu.edu.tr/userweb/onder.hanedar/dosyalar/1979.pdf.

George E. P. Box, G.M.J., 1971. Time Series Analysis, Forecasting, and Control. The Journal of Business, Vol. 44, N, pp.455–458.

Granger, C.W.J., 1969. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods. Econometrica, 37(3), pp.424–438. Available at: http://links.jstor.org/sici?sici=0012-9682(196908)37:3<424:ICRBEM>2.0.CO;2-L\nhttp://www.jstor.org/stable/1912791.

ITU, 2011. Handbook for the collection of administrative data on Telecommunications/ICT. , p.152. Available at: http://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/ind/D-IND-ITC_IND_HBK-2011-PDF-E.pdf.

Jeunhomme, C., 2000. Measuring telecommunication infrastructure needs and demand by.

Jipp, A., 1963. Wealth of nations and telephone density. Telecommunications Journal, July 1963, pp.199–221.

Koutroumpis, P., 2009. The economic impact of broadband on growth: A simultaneous approach. Telecommunications Policy, 33(9), pp.471–485.

Kunst, R.M., 2007. Vector autoregressions. , 2001(September), pp.1–37.

Lee, S.Y.T., Gholami, R. & Tong, T.Y., 2005. Time series analysis in the assessment of ICT impact at the aggregate level - Lessons and implications for the new economy. Information and Management, 42(7), pp.1009–1022.

Madden, G. & Savage, S.J., 1998. CEE telecommunications investment and economic growth. Information Economics and Policy, 10(2), pp.173–195.

Madden, G.G., Savage, S.J. & Madden, G., 2008. Economic Growth Growth. , (11843).

Nosko, W.P., 2002. Econometrics, Introduction to regression analysis of time series. russian. Available at: http://economics.fizteh.ru/econom/econometrikanosko.esp.

Oliner, S.D. & Sichel, D.E., 2000. The Resurgence of Growth in the Late 1990s: Is Information Technology the Story? Journal of Economic Perspectives, 14(4), pp.3–22.

Prieger, J. & Prieger, J.E., 2013. The Broadband Digital Divide and the Benefits of Mobile Broadband for Minorities The Broadband Digital Divide and the Benefits of Mobile Broadband for Minorities.

Sims, C.A., 1996. Macroeconomics and methodology. Journal of Economic Perspectives, 10(1), pp.105–120. Available at: http://www.pauldeng.com/pdf/Sims macro and methodolgy.pdf.

Sims, C.A., 1980a. Macroeconomics and Reality. Econometrica, 48(1), pp.1 – 48. Available at: http://www.jstor.org/stable/1912017?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=Macroeconomics&searchText=and&searchText=reality&searchUri=/action/doBasicSearch?Query=Macroeconomics+and+reality&acc=off&wc=on&fc=off.

Sims, C.A., 1980b. Macroeconomics and Reality. Econometrica, 48(1), pp.1 – 48. Available at: http://www.jstor.org/stable/1912017?Search=yes&resultItemClick=true&searchText=Macroeconomics&searchText=and&searchText=reality&searchUri=/action/doBasicSearch?Query=Macroeconomics+and+reality&acc=off&wc=on&fc=off.

TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE AND GDP /JIPP CURVE/

Mariana KANEVA[1]

[1] University of Economics, Varna, Bulgaria
kaneva_md@ue-varna.bg

Abstract. The relationship between telecommunications infrastructure and economic activity is under discussion in many scientific papers. Most of the authors use for research and analysis the Jipp curve. A lot of doubts about the correctness of the Jipp curve appear in terms of applying econometric models.

The aim of this study is a review of the Jipp curve, refining the possibility of its application in modern conditions. The methodology used in the study is based on dynamic econometric models, including tests for nonstationarity and tests for causality. The focus of this study is directed to methodological problems in measuring the local density types of telecommunication networks. This study offers a specific methodology for assessing the Jipp law, through VAR-approach and Granger causality tests.

It is proved that mechanical substitution of momentary aggregated variables (such as the number of subscribers of a telecommunication network at the end of the year) and periodically aggregated variables (such as GDP per capita) in the Jipp's curve is methodologically wrong. Researchers have to reconsider the relationship set in the Jipp's curve by including additional variables that characterize the Telecommunications sector and the economic activity in a particular country within a specified time period. GDP per capita should not be regarded as a single factor for the local density of telecommunications infrastructure.

New econometric models studying the relationship between the investments in telecommunications infrastructure and economic development may be not only linear regression models, but also other econometric models. New econometric models should be proposed after testing and validating with sound economic theory and econometric methodology.

Key words: Jipp curve; econometric model teledensity, VAR approach, Granger causality.

ИКОНОМИЧЕСКАТА АКТИВНОСТ КАТО СРЕДА НА ЦИКЛИЧНОСТТА В ИНДИВИДУАЛНОТО КРАЙНО ПОТРЕБЛЕНИЕ НА ПРАВИТЕЛСТВОТО В ЦЕНТРАЛНА И ИЗТОЧНА ЕВРОПА

Георги ЧЕРВЕНСКИ[1],

[1] Икономически университет – Варна
georgich@ue-varna.bg

Резюме. В статията се експериментира методология за използване на кроскорелационни коефициенти при измерване на степента на синхронизация между икономическите цикли в индивидуалното крайно потребление на правителството и измерителите на икономическата активност.

Научната цел на статията е сравняване на степента на синхронизация между икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството и измерителите на икономическата активност в България, Чехия, Унгария, Румъния и Словакия.

Получените резултати показват, че индексът на промишленото производство проявява проциклично поведение спрямо икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството. Брутният вътрешен дълг е слабо корелиран за изследваните страни, като за България стойността на кроскорелационния коефициент е статистически незначима.

Ключови думи: индивидуално крайно потребление на правителството, икономически цикли, кроскорелационни коефициенти, синхронизация.

1. Въведение

Икономическите цикли в индивидуалното крайно потребление на БВП имат структуроопределящо значение в неговото развитие. Те съществуват обективно и не могат да бъдат премахнати. Представляват интерес за широк кръг от специалисти по икономика, статистика и иконометрия.

Обект на изследване е индивидуалното крайно потребление на правителството на БВП. Предмет на изследване са икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството на БВП в България и страни от Централна и Източна Европа (ЦИЕ). Те са Чехия, Унгария, Румъния и Словакия.

Научната цел на статията е сравняване на степента на синхронизация между икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството и измерителите на икономическата активност в България и страните от ЦИЕ.

2. Методи

Индивидуалното крайно потребление на правителството е компонент на БВП, изчислен по метода на разходите за крайно потребление. В състава му се включват стойността на услугите, предоставени безплатно на домакинствата, в областта на социалната защита, здравеопазването, образованието и др. (http://nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/GDP_1.1.3_Methodology.pdf n.d.)

Икономическите цикли представляват краткосрочни колебания в икономиката, състоящи се от фази на подем и спад, които се редуват без определена периодичност (Schumpeter 1954). Според един от подходите, свързан с тяхното изучаване, изменението им е свързано с изменение в редица измерители на икономическата активност. При избора на измерители на икономическата активност се използва класификацията им в националните сметки, които са свързани с деловата активност. (Analysis 2002). Те са следните: а) индекс на промишленото производство (ИПП). Той е основен краткосрочен икономически бизнес показател, който има за цел да измери измененията в промишленото производство; б) брутен външен дълг (БВД). Брутния външен дълг към даден момент представлява размерът на текущите и безусловни задължения, изискващи плащания на главница и лихва от дебитора в даден бъдещ момент, които се дължат на нерезиденти от резидентите на дадена икономика ; в) износ на стоки и услуги (ИСУ) и г) индекс на оборота в услугите (ИОУ). Индексът на оборота в услугите отразява измененията в приходите от продажби на предприятията. Оборотът включва приходи от продажби на собствена продукция, приходи от услуги, приходи от продажба на стоки, както и приходите от продажби на суровини и материали през отчетния период..

Сравняването на степента на синхронизация между икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството се извършва чрез изчисляването на кроскорелационни коефициенти и проверка на тяхната статистическа значимост. Кроскорелационните коефициенти измерват с колко периода във времето, изостава или избързва, дадена променлива спрямо друга променлива (Upton 2011).

$$r_{xy}(l) = \frac{c_{xy}(l)}{\sqrt{c_{xx}(l)}.\sqrt{c_{yy}(l)}}, \text{ където: } l = 0, \pm 1, \pm 2, \ldots \quad (1)$$

При изучаването на взаимните движения на икономическите цикли в индивидуалното крайно потребление на правителството, се приема, че един измерител е проциклични, когато стойността на кроскорелационния коефициент е положителна и той е статистически значим. За антициклични се приемат измерителите, които имат отрицателна стойност на кроскорелационните коефициенти и са статистически значими, а нециклични са всички останали. Даден измерител е съвпадащ, ако той достига връх или дъно по едно и също време с икономическия цикъл. Той е изоставащ, ако достига своя връх, няколко времеви периода след икономическия цикъл. Измерителят е изпреварващ, ако той достига върха си няколко времеви периода преди икономическия цикъл (Bergstrom 1994).

Изследването обхваща периода 2000-2015 г. Данните са тримесечни и са изчислени по съпоставими цени на 2010 г. Използвани са статистическите бази от данни на Евростат (eurostat n.d.).

3. Резултати

В икономическата система процесите не протичат изолирани едни от други. Икономическата активност е свързана с икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството.

Индексът на промишленото производство по степен на синхронизация се движи в границите между 0.16 и 0.48. Той е от слабо до умерено синхронизиран с икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството (таблица 1).

Кроскорелационният коефициент е статистически незначим единствено за България, което показва, че измерителят проявява нециклично поведение спрямо икономическия цикъл. За Словакия и за Чехия се отчита слаба степен на синхронизация. Поведението на показателя индекс на промишленото производство се различава при двете страни. В сравнение с останалите страни за които измерителят е процикличен, за Чехия той се проявява като антицикличен. Стойността му е -0.21. Повишаването на промишленото производство е свързано със спад в икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството. ИПП изпреварва с едно тримесечие хода му, като позволява въпреки отчетената слаба степен на синхронизация да се използва за прогнозиране на хода на цикъла в Чехия.

Най-висока степен на синхронизация се отчита между индекса на промишленото производство и икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството за Унгария. Стойността му е 0.48.

Наблюдава се умерена корелация и измерителят проявява проциклично поведение. Според синхронизацията по време, ИПП изостава спрямо хода на цикъла с осем тримесечия.

За Румъния също се отчита умерена степен на синхронизация между индекса на промишленото производство и икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството. Стойността му е 0.30. Измерителят изпреварва с цели 3 тримесечия хода на цикъла и проявява проциклично поведение.

В сравнение с останалите страни, при Словакия се отчита слаба степен на синхронизация между измерителя и хода на цикъла, както и изоставане с цели 4 тримесечия. Индексът на промишленото производство не е надежден инструмент за прогнозиране на изменението на икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството.

Помените случващи се в секторите „Индустрия“ и „Услуги“, са определящи за развитието на икономиката на страните. В тях се произвежда най-голяма част от брутния вътрешен продукт.

Индексът на оборота в услугите е слабо синхронизиран с икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството в страните от Централна и Източна Европа. Стойностите варират в границите между -0.21 и 0.36. В Унгария и в Словакия степента на синхронизация е умерена. Поведението на измерителя спрямо хода на икономическия цикъл също варира в различните страни. За България, Чехия и Словакия, той се проявява като антицикличен.

Таблица 1.

Кроскорелационни коефициенти между измерителите на икономическата активност и икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството в България и страните от ЕС

Икономически цикли в индивидуалното крайно потребление на правителството		**Измерители на икономическата активност**			
		индекс на промишленото производство	**индекс на оборота в услугите**	**брутен външен дълг**	**износ на стоки и услуги**
България	**Кроскорелационен коефициент**	0.16	-0.22	-0.19	0.38
	Отместване (в трим.)	-3	8	1	-1
	Значимост	Не	Да	Не	Да
Чехия	**Кроскорелационен коефициент**	-0.21	-0.21	0.29	0.31
	Отместване (в трим.)	-1	1	0	9
	Значимост	Да	Да	Да	Да
Унгария	**Кроскорелационен коефициент**	0.48	0.36	0.25	0.51
	Отместване (в трим.)	8	10	-4	8
	Значимост	Да	Да	Да	Да
Румъния	**Кроскорелационен коефициент**	0.3	0.21	0.29	-0.24
	Отместване (в трим.)	-3	0	-10	1
	Значимост	Да	Да	Да	Да
Словакия	**Кроскорелационен коефициент**	0.25	-0.31	-0.21	0.35
	Отместване (в трим.)	4	-12	3	-1
	Значимост	Да	Да	Да	Да

Източник: собствени изчисления

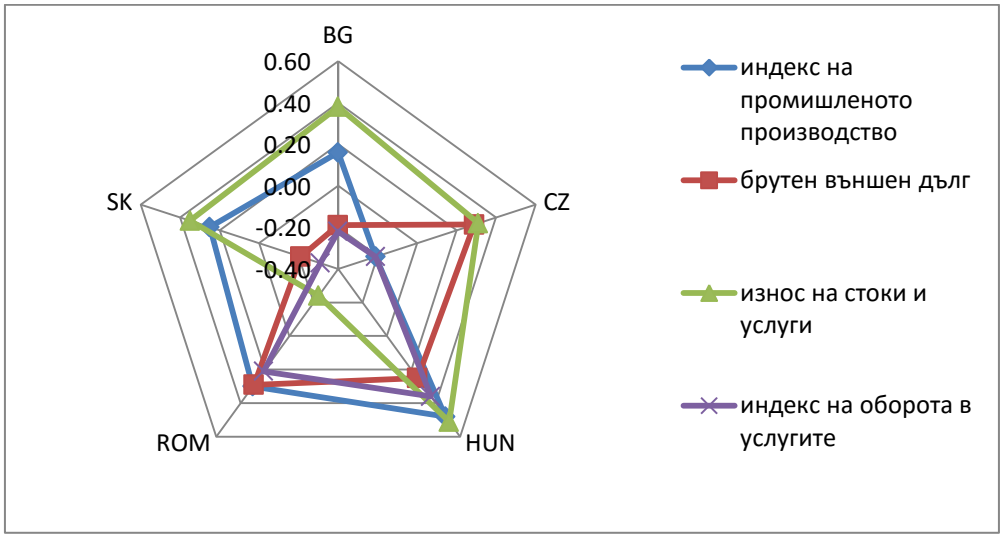
* - минус се тълкува като изоставане на икономическия цикъл спрямо макроизмерителя;

** - проверка за статистическа значимост на кроскорелационните коефициенти е извършена при $\alpha = 0{,}05$.

Повишаването на приходите от продажби на предприятията в сектор „Услуги“ е свързано със спад в икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството. В Румъния и в Унгария повишаването на приходите от продажби на предприятията в сектор „Услуги“ се свързва с подем в икономическия цикъл.

Индексът на оборота в услугите не изпреварва хода на икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството. В Словакия показателят се движи с 12 тримесечия пред хода на икономическия цикъл. В Румъния двете движения съвпадат, а за останалите страни изоставането варира между 1 и 10 тримесечия.

Брутният външен дълг измерва равнището на задлъжнялост на държавите към страни нерезиденти. Сравняването на синхронизацията показва, че тя е слаба за всички разглеждани страни. Стойностите на кроскорелационните коефициенти варират между -0.19 и 0.29. Статистически незначим е единствено за България, като се прави извод, че измерителя брутния външен дълг проявява нециклично поведение спрямо хода на икономическия цикъл.



Фигура 1. Кроскорелационни коефициенти измерващи синхронизацията между икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството и измерителите на икономическата активност за страните от ЦИЕ.

В останалите страни измерителят се проявява като процикличен. Изключение се отчита единствено за Словакия. Въпреки слабата корелираност между измерителя и икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление, той може да се използва за прогнозиране на хода на цикъла. За Унгария и Румъния показателя води съответно с 4 и 10 тримесечия. За Чехия движенията на икономическия цикъл и измерителя съвпадат, а единствено за Словакия се наблюдава изоставане с 3 тримесечия.

Сравнението на степента на синхронизация разкрива, че брутният външен дълг се проявява като изпреварващ показател за хода на икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството. Отчетената слаба степен на синхронизация дава основание да се направи заключение, че цикличността в държавните разходи за стоки и услуги е слабо зависима от показателя. Слабата синхронност се свързва с малката тежест, която брутния външен дълг оказва върху правителствените разходи, което е добър сигнал за икономиките на наблюдаваните държави.

Друг важен измерител на икономическата активност това е износът на стоки и услуги. Между него и икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството се отчита умерена синхронизация. Стойността на кроскорелационите коефициенти за страните от ЦИЕ варират в границите между 0.35 и 0.51. Изключение прави Румъния, където степента на синхронизация е слаба. Стойността на кроскорелационния коефициент е -0.24. По-ниската корелираност се допълва и от антициклично поведение на измерителя износ на стоки и услуги спрямо хода на цикъла. При останалите страни измерителя се проявява като процикличен, а единствено за България и Словакия, показателят изпреварва хода на цикъла с едно тримесечие. При Чехия и Унгария той изостава със съответно 8 и 9 тримесечия. Най-силна е степента на синхронизация при Унгария, стойността на кроскорелационния коефициент достига 0.51. Най-висока корелираност между измерителите на икономическата активност и икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството се отчита при Унгария..

4. Заключение

Сравняването на степента на синхронизация на икономическата активност с икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството позволява да се направят следните обобщения и изводи:

Първо, икономическата активност е пряко свързана с икономическия растеж. Синхронизацията на икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление с измерителите на икономическата активност се изследва с кроскорелационни коефициенти. Получените резултати показват наличие на значими зависимости.

Второ, кроскорелационните коефициенти за зависимости между индекса на промишленото производство и икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството варират в границите от 0.16 за България до 0.48 за Унгария. За всички сравнявани страни кроскорелационните коефициенти са статистически значими. Показателят „индекс на промишленото производство“ се изменя проциклично спрямо хода на икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството в България и страните от Централна и Източна Европа.

Трето, степента на синхронност на брутния външен дълг с индивидуалното крайно потребление на правителството, измерено чрез кроскорелационните коефициенти, показва слаба степен на корелация за Чехия, Унгария, Румъния и Словакия. За България той е статистически незначим. Показателят „брутен вътрешен продукт“ проявява нециклично поведение спрямо икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството в България.

Четвърто, степента на синхронизация между икономическите цикли на индивидуалното крайно потребление на правителството и износа на стоки и услуги показва голяма вариация. От 0.24 за Румъния до 0.53 за Унгария. Това дава основание да се счита, че износът на стоки и услуги има антициклично поведение спрямо хода на икономическия цикъл.

Пето, индексът на оборота в услугите проявява антициклично поведение спрямо хода на икономическия цикъл за България, Чехия и Словакия. За Унгария и Румъния се проявява като процикличен. Стойностите на кроскорелационните

коефициенти варират между 0.21 и 0.36, което разкрива една слаба до умерена степен на синхронизация с икономическия цикъл на индивидуалното крайно потребление на правителството в България и в страните от ЕС.

Използвана литература

http://nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/GDP_1.1.3_Methodology.pdf

Schumpeter, J. A. ,1954, History of Economic Analysis. London: George Allen & Unwin., pp. 738 – 752.

Use of Macro Accounts in Policy Analysis , 2002, Department of Economic and Social Affairs, Statistics Devision, United Nations, New York, p. 226 - 229

Upton, Gr. and I. Cook , 2011, Oxford Dictionary of Statistics, *Oxford University Press*, p. 99.

Bergstrom, V. and A. Vredin, 1994, Measuring and Interpreting Business Cycles. *Clarendon Press*, Oxford, p. 56.

http://ec.europa.eu/eurostat/data/database

Schumpeter, J. A., 1954, History of Economic Analysis, pp. 738 - 752. Available at: http://www.amazon.com/dp/0415108888

Upton, G. & Cook, I., 2008, A Dictionary of Statistics, *Oxford University Press*, p. 99.

HOW ECONOMIC ACTIVITY AFFECTS THE ECONOMIC CYCLES OF INDIVIDUAL CONSUMPTION EXPENDITURE OF GOVERNMENT IN CENTRAL AND EASTERN EUROPE

Georgi CHERVENSKI[1]

[1] University of Economics-Varna
georgich@ue-varna.bg

Abstract. This article experiments a methodology for calculating cross-correlation coefficients measuring the economic cycles of individual consumption expenditure of government and economic activity synchronization.
The aim of this article is to compare the economic cycles of individual consumption expenditure of government and economic activity synchronization in Central and Eastern Europe. The results show that the index of industrial production is a procyclical indicator. There is a low positive correlation between the economic cycles of individual consumption expenditure of government and government gross debt in Croatia, Romania, Hungary and Slovakia. The cross-correlation coefficient is considered to be negligible in Bulgaria.

Keywords: individual consumption expenditure of general government, economic cycle, cross-correlation, synchronization.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕТО „ПРЕКИ ЧУЖДЕСТРАННИ ИНВЕСТИЦИИ – ВЪТРЕШНИ ИНВЕСТИЦИИ“ – АНАЛИТИЧНИ ПОДХОДИ

Константин КАПИТАНОВ[1],

[1]Икономически университет – Варна
k.kapitanov@ue-varna.bg

Резюме. Статията разглежда в теоретичен план взаимодействието между преките чуждестранни инвестиции (ПЧИ) и вътрешните инвестиции, като има за цел да направи обзор на съвременни изследвания и да предложи оригинален изследователски подход. Той е изграден на база икономическата теория и иконометрията. Обект на изследване са потоците ПЧИ. Предметът на изследване е влиянието на ПЧИ върху вътрешните инвестиции. Статията отразява противоречиви мнения относно взаимодействието ПЧИ – вътрешни инвестиции. Приносните моменти на труда се свеждат до прецизиране на изследваната връзка и предложение на аналитичен подход.

Ключови думи: преки чуждестранни инвестиции, вътрешни инвестиции, панелна иконометрия.

1. Въведение

Преките чуждестранни инвестиции (ПЧИ) започват да се утвърждават като основен елемент на международните икономически отношения през 60 – те години на XX век. В началото икономическата наука ги разглежда като феномен, породен от глобализацията. На съвременен етап от своето развитие, ПЧИ заемат основна роля в световната икономика и политика. Във връзка с това икономическата наука представя и дискутира модели и концепции за влиянието им, като систематично ги разделя на две основни групи: макроикономически модели и модели, породени от дейността на международните корпорации. Предвид динамиката на световните процеси, моделите еволюират във времето. Фундамента, който се опитват да обяснят са причините и същността на преките чуждестранни инвестиции, мотивацията и поведението на транснационалните корпорации (ТНК), характерът и целите на инвестиционната дейност в световен план. Доказано е влиянието на ПЧИ в икономическия, социалния и политически живот както при страните износители, така и при тези които внасят капитали.

ПЧИ притежават потенциал за засилване на икономическия растеж. Огромна част от научната литература която отразява дейността на ТНК и влиянието на ПЧИ

разглежда проблемите свързани с производителност, заетост, безработица, икономически растеж в приемащите инвестиции страни.

Взаимодействието ПЧИ – вътрешни инвестиции започва да се дискутира интензивно едва след 2000 г. Изследванията по темата са особено актуални при развиващи се и трансформиращи икономики, като голяма част от тях притежават противоречиви констатации. Целта на статията е да се направи обзор на съвременни изследвания, които разглеждат взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“ и да се предложи оригинален изследователски аналитичен подход.

2. Преглед на литературни източници

В икономическата литература се счита, че тенденциите към формиране на монополни бизнес структури оказват негативно влияние върху вътрешните инвестиции и невъзможността за тяхното развитие. Една група изследвания счита, че ПЧИ стимулират общата инвестиционна активност и пряко си взаимодействат с вътрешните инвестиции чрез общ механизъм на инвестиционния поток. Друга група изследвания достига до извода, че ПЧИ изтласкват вътрешните инвестиции и водят до тяхната ниска икономическа ефективност.

Някои автори (Bosworth, B. & Collins 1999) доказват наличието на общо взаимодействие между външния приток на капитали за дадена икономика и вътрешните инвестиции, като от особено значение се явява степента на икономическо развитие на страната реципиент. В своето изследване (Bosworth, B. & Collins 1999) анализират влиянието на три вида входящи капиталови потоци - преки чуждестранни инвестиции, портфейлни инвестиции и други финансови потоци в 23 развити и 62 развиващи се страни за периода 1978 г. - 1995 г. Доказват, че ПЧИ допълват вътрешните инвестиции за развитите индустриализирани държави, но за развиващите се страни е необходим времеви лаг за икономическо инвестиционно усвояване.

Изводите относно развиващите се икономики до които достигат (Bosworth, B. & Collins 1999) се потвърждават от (Kumar, N. & Pradhan 2002). Анализирайки връзката ПЧИ – икономически растеж – вътрешни инвестиции за развиващи се страни, (Kumar, N. & Pradhan 2002) доказват, че ПЧИ засягат вътрешните инвестиции първоначално с отрицателен ефект и на следващ етап при определени условия в динамика се проявява благоприятен ефект. Акцентира се, че специфичните икономическите характеристики водят до различни измерения при взаимодействието ПЧИ – вътрешни инвестиции.

Представените изследвания имат за цел да докажат установената значителна роля на ПЧИ върху вътрешните инвестиции в сравнение с останалите видове приток на капитали.

Еклектичната парадигма (Dunning 1981) обяснява, че върху дейността на ТНК в качеството на износител на капитал въздействат три основни предпоставки: собственост, локализация и интернационализация. Проникването на чужд пазар под формата на преки инвестиции изисква корпорацията – инвеститор да притежава набор от предимства: прогресивни технологии, идеи, производствен опит и традиции, съвършена организация, управление, активна реклама, стратегически цели. Еклектичният модел търси и разяснява причините, които довеждат до решението една транснационална корпорация да реализира инвестиции зад граница. Концепцията разкрива ориентири пред държавите които приемат ПЧИ, като ги подпомага при

изграждане на адекватни стратегии и политики с цел тяхното привличане. Във връзка с парадигмата на (Dunning 1981) трябва да се разгледа и стабилността на чуждестранния капитал. По-големият размер на пазара на приемащата страна привлича по-големи потоци от ПЧИ, защото по – голям пазар означава, че разходите за производство намаляват поради реализация на икономии от мащаба. Освен това ако целта на инвеститора е да обслужва както своите, така и интересите на страната реципиент, то се очаква повишение на доходите, защита на потребителското търсене, засилен контрол над предлагането и печеливши инвестиционни възможности в план инвеститор – реципиент (Kapitanov 2015). В литературата размерът на пазара се разглежда като основен детерминант на ПЧИ. Изследванията в тази връзка установяват пряка зависимост между привлечените надеждни потоци ПЧИ и размера и стабилността на икономиката реципиент.

(Eregha 2015) изследва взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“ и отчита ефекта от нестабилността на ПЧИ върху вътрешните инвестиции, като представя следния модел:

$$dgdp = f(mpk, exr, gcon, openx, openm, ggdp, fgdp, fdv) \quad (1)$$

, където

- dgdp: вътрешни инвестиции като процент от БВП (измерен като брутен основен капитал като процент от БВП минус входящият поток ПЧИ като процент от БВП)
- mpk: пределен продукт на капитала
- exr: реален валутен курс
- gcon: правителствени разходи
- openx: отвореност на вноса (внос като процент от БВП)
- ggdp: реален растеж на БВП (улавя ускоряването на инвестиционния процес)
- fgdp: ПЧИ като процент от БВП
- fdv: волатилност на ПЧИ

В икономическата литература след 2000 г. се акцентира върху тезата, че върху вътрешните инвестиции освен потоците входящи ПЧИ имат отношение и изходящите ПЧИ. Тази постановка определя друг поглед при анализиране на взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“. (A1-Sadig 2013) изследва как износът на ПЧИ въздейства върху вътрешните инвестиции, като приема това за ключов момент при въвеждане на пазарни реформи и осъществяване на макроикономическа стабилност. Подобни постановки акцентират върху финансовите и продуктови пазари в качеството им на посредници при корелирането на изходящи ПЧИ и развитието на местната икономика.

(A1-Sadig 2013) използва динамичен панел данни с цел отразяване ефектите от изходящите потоци ПЧИ върху скоростта на вътрешните инвестиции.

Моделът има следния вид:

$$I_{it}^{*} = \chi_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

, където:

I_{it}^{*} - бележи нивото на вътрешни инвестиции в страна i за период t при икономическите условия x.

ε_{it} - представляват случайни фактори.

(A1-Sadig 2013) извършва частична корекция на описания модел с цел наблюдаване на връзката между реалното равнище на вътрешни инвестиции и изходящият поток ПЧИ. Интерес представлява въвеждането на допълнителна лагова променлива, която да улови скоростта на приспособяване на вътрешните инвестиции към желаното ниво в националния икономикс.

$$I_{it} - I_{it-1} = \theta(I^{*}_{it} - I_{it-1}) \quad (3)$$

, където

I_{it-1} - представлява едногодишен лаг на вътрешната инвестиция в страна

θ - представлява параметър с ранг (0;1] (Kapitanov 2014).

Моделът има за цел да разкрие промяната, настъпила през определен период от време, като тя е пропорционална на разликата между желаното ниво на вътрешни инвестиции в настоящия период и действителното ниво на вътрешните инвестиции в предходния период. Емпиричните резултати от изследването сочат, че един процент увеличение на изходящите потоци ПЧИ води до намаление средно с 29 % на вътрешните инвестиции.

Немалко икономисти сочат, че склонността към спестяване оказва влияние върху основната част от финансирането на вътрешните инвестиции в развиващите се страни. Отворената търговия може да се отрази положително върху вътрешните инвестиции чрез технологиите и разпространението на знания и опит, но ако потребителите предпочитат вносни продукти, то отвореността или респективно затвореността на търговията може да повлияе негативно върху вътрешните инвестиции.

Интересен момент при анализиране на взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“ представлява процесът на изтласкване на вътрешни инвестиции в реакция от големи потоци входящи ПЧИ. Различните пазарни среди в света реагират по различен начин на чуждестранния капитал. В тази връзка например изследвания сочат, че в Латинска Америка в периода 1970 г. – 2000 г. вътрешните инвестиции са претопени и изместени от входящите чуждестранни, докато в Азия през същия период с увеличаване размера на ПЧИ нарастват и местните инвестиции. В Южна Африка след 1950 г. ПЧИ оказват влияние в абсолютен размер на икономическия растеж, като се разкрива пряка връзка между взаимното допълване на външния и вътрешния капитал само в дългосрочен план, а в краткосрочен вътрешните инвестиции са изтласкани от чуждестранните. В Северна Африка за периода 1990 г. – 2003 г. се доказва, че първоначално входящият поток ПЧИ има негативно въздействие върху вътрешните инвестиции, но на по – късен етап се наблюдава положителен ефект и стимулиране на местната инвестиционна активност. Ефектът на изтласкването е описан в множество изследвания и представлява основно звено при формирането на инвестиционната политика на всяка страна. „Изтласкването“ на местни инвестиции от ПЧИ води до ограничаване размаха на местните инвеститори и размиване на индивидуалния инвестиционен характер на дадена страна.

Може да се обобщи, че изследванията, които разглеждат взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“ работят с големи масиви от данни. Често се анализират

паралелно няколко държави, които се съпоставят поотделно. Не е изключено с цел разширяване на обхвата от изследователски единици те да бъдат предварително групирани. В тази връзка е приложим панелния подход.

По структура панелът представлява най – често двумерна матрица от данни. Едното измерение е времево с данни за наблюдаваната единица към моменти от време T, а другото е пространствено – включва данни за различни наблюдавани единици към един и същ момент N. По този начин в двумерната матрица се съдържат N.T наблюдения. При макроикономически данни се работи предимно с панели, които притежават размерност T>>N. Това се дължи главно на стремежа към информационна прозрачност при набиране на статистически данни. Основните ползи от използването на панелни данни могат да бъдат сведени до: работа с големи извадки и прилежащото им високо ниво на информативност, контролиране на индивидуалната хетерогенност и получаване на разнородни оценки относно индивидуалността на изследвани единици, ограничаване на пристрастни мнения, ефективност и свобода при оформяне на информативните единици, анализиране на информация относно дълги времеви редове, проследяване в детайлност състоянието на дадени ефекти в дълги периоди. Панелите правят възможно да се наблюдават променливи към различни моменти едновременно, да се търсят закономерности, връзки и изготвят бъдещи прогнози.

3. Иконометричен подход при изследване на взаимодействието "ПЧИ - вътрешни инвестиции"

Направеният преглед на теоретични постановки дава основание да се заключи, че обемът на вътрешните инвестиции се разглежда като функция от изходящите преки чуждестранни инвестиции и входящите преки чуждестранни инвестиции:

$$DI_{it} = f(ODFI_{it}, IFDI_{it}), \quad (4)$$

където:

- DI – вътрешни инвестиции
- ODFI – изходящи преки чуждестранни инвестиции
- IFDI – входящи преки чуждестранни инвестиции

Основен проблем при подобна постановка е невъзможността да се отчете моменталната реакция на вътрешните инвестиции при настъпване на промени в потоците ПЧИ. Този съществен момент при реакцията на вътрешните инвестиции е отчетен в икономическата литература и с цел коректна дефиниция на ефектите в краткосрочен и дългосрочен план в рамките на взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“ се предлага да се отчита като фактор и закъснението в проявлението на зависимостта.

(Khan, M. & Ross 1977) разработват специфичен подход за коригиране на проблема със закъснението на зависимостта. Те изграждат т.н. частично аджустиран модел. Основната им идея е във вектора с екзогенни променливи да се включи със закъснение и ендогенната променлива (Hadzhiev, 2002). Този подход се използва широко в изследвания, свързани с ПЧИ и прилежащите им ефекти в макроикономически аспект.

Предвид идеите на (Khan, M. & Ross 1977), функция (4) може да се развие до частично аджустиран модел:

Нека $\Delta DI_i = \delta(DI^*_{it} - DI_{it-1})$ (5)

и $DI^*_{it} = \chi_{it}\beta + \varepsilon_{it}$ (6), където

- Δ - оператор на първи разлики, т.е
- δ - коефициент на аджустиране ($0 \le \delta \le 1$)
- DI^*_{it} - очаквано ниво на вътрешни инвестиции
- $\chi_{it}\beta$ - матрица на екзогенни променливи
- ε_{it} - случайни фактори

Тъй като очакваното равнище на вътрешни инвестиции DI^*_{it} е ненаблюдаемо, а наблюдаеми са само аджустираните равнища DI_{it} , то връзката между тях се характеризира с равенство (5).

Коефициентът на аджустиране измерва скоростта на агрегиране на вътрешните инвестиции. Приема се, че по – големият коефициент на аджустиране отбелязва по – висока скорост на приспособяване. Съгласно (5) годишната промяна на вътрешните инвестиции е пропорционална на разликата между очакваното равнище на вътрешни инвестиции през текущия период и равнището на вътрешни инвестиции през предходния период (Kapitanov 2015). След преобразуване на (5) се получава:

$$DI_{it} - DI_{it-1} = \delta(DI^*_{it} - DI_{it-1}) \quad (7)$$

$$DI_{it} = (1-\delta).DI_{it-1} + \delta.DI^*_{it} \quad (8)$$

Заместващи (5) в (8) и извършвайки описаните преобразувания се получава следният специфичен модел:

$$DI_{it} = (1-\delta).DI_{it-1} + \delta.(\chi_{it}\beta + \varepsilon_{it}) \quad (9)$$

Нека $1-\delta = \alpha_1$

$\delta.\beta = \alpha_2$

$\delta.\varepsilon_{it} = \gamma_{it}$, тогава

$$DI_{it} = \alpha_1 \cdot DI_{it-1} + \alpha_2 \cdot \chi_{it} + \gamma_{it} \quad (10)$$

Общия смисъл на уравнение (10) е, че ако е налице положителен лагов ефект, то коефициентът пред лаговата променлива, също ще е положителен. Тоест вътрешните инвестиции през предходния период оптимизират текущото равнище на вътрешни инвестиции.

По форма моделът (10) е смесен модел на регресия и авторегресия. Това дава основание (Khan, M. & Ross 1977) да интерпретират α_1 и α_2 като обикновени регресионни коефициенти. Въпреки, че α_1 и α_2 представляват осреднени оценки за всички двойки моменти, t и t-1, някои автори ги определят като краткосрочни коефициенти (Sinha, D. & Sinha 2000).

(Khan, M. & Ross 1977) интерпретират β като коефициент, който измерва полученото въздействие за целия изследван период върху потоците входящи и изходящи преки чуждестранни инвестиции под промяната на вътрешните инвестиции. Поради това β може да се разгледа като дългосрочен коефициент. Основание за това заключение дава фактът, че коефициентите са изчислени като акумулирана величина за целия период.

На основание изложеното може да се направи заключение, че очакваното равнище на вътрешни инвестиции зависи от потоците входящи и изходящи преки чуждестранни инвестиции, редица екзогенни променливи, случайни фактори.

4. Заключение

В резултат на направеното проучване на литература и на резултати от съвременни изследвания, които отчитат взаимодействието „ПЧИ – вътрешни инвестиции“ могат да бъдат изведени изводи в три основни направления:

1. Установява се значителна роля на потоците входящи и изходящи ПЧИ върху вътрешните инвестиции в сравнение с останалите видове капитали.

2. Отчита се факта, че нестабилността на ПЧИ оказва негативен ефект върху икономическия растеж и вътрешните инвестиции.

3. Акцентира се върху тезата за невъзможността да се отчете моменталната реакция на вътрешните инвестиции при настъпване на промени в потоците ПЧИ. Върху този проблем отношение имат идеите на (Khan, M. & Ross 1977) с изграждането на частично аджустиран модел.

Фокусът на бъдещи изследвания може да бъде насочен към разработване на специфични иконометрични модели, които да бъдат приложими спрямо степента на икономическо развитие на конкретна страна. По този начин ще бъдат отчетени конкретни икономически проявления в рамките на специфични преимущества и конкурентни предимства.

Използвана литература

A1-Sadig, A., 2013, Outward foreign direct investment and domestic investment: the case of developing countries. Available at: https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2013/wp1352.pdf.

Analysis, U. of M.A. in P., 2002, *Department of Economic and Social Affairs, Statistics Devision, United Nations*,

Bergstrom, V. and A.V., 1994, Measuring and Interpreting Business Cycles. *Clarendon Press*, p.56.

Bosworth, B. & Collins, S., 1999, Capital flows to developing economies: *Implications for saving and*

investment. Available at: http://www.brookings.edu/views/papers/bosworth/19990315.pdf.

Dunning, J., 1981, The eclectic paradigm of international production: *A restatement and some possible extensions*. Available at: http://www.rcmewhu.com/upload/file/20150527/20150527105330_5707.pdf.

Eregha, P., 2015. Foreign direct investment inflow, volatility, and domestic investment in west Africa. *The journal of developing areas*, 49(2).

Eurostat, Database. *http://ec.europa.eu/eurostat/data/database*. Available at: http://ec.europa.eu/eurostat/data/database.

http://nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/GDP_1.1.3_Methodology.pdf, Методологически бележки. *NSI*. Available at: http://nsi.bg/sites/default/files/files/metadata/GDP_1.1.3_Methodology.pdf.

Hadjiev, V., 2002. Cointegration analysis of the elasticity of exports and imports to exchange rate. Yearbook of the University of Economics – Varna, Vol. 74, p 424

Kapitanov, K., 2014, FDI in terms of transforming economies. Scientific conference of young scientists. *Science and Economics*, p.91.

Kapitanov, K., 2015, Mechanism of interaction between FDI and domestic investment process in modern conditions of globalization. Economy in a Changing World: national, regional and global dimensions. *Science and Economics*, 4, p.175.

Khan, M. & Ross, K., 1977. The functional form of the aggregate import demand equation. *Journal of International Economics*, 7(2).

Kumar, N. & Pradhan, J., 2002. Foreign Direct Investment, externalities and economic growth on developing countries. *Some empirical explorations and implications for WTO negotiations on investment*. Available at: http://www.ris.org.in/images/RIS_images/pdf/dp27_pap.pdf.

Schumpeter, J.A., 1954, History of Economic Analysis., pp.738 – 752, Available at: http://www.amazon.com/dp/0415108888.

Sinha, D. & Sinha, T., 2000, An aggregate import demand function for Greece. *Atlantic economic Journal*, 28(2).

Transportu, P., 2013, the Concept of Organizing Transport and Logistics Processes , Taking Into Account the Economic, Social and Koncepcja Organizacji Procesów Transportowo-Społecznych I Środowiskowych., 8(4).

Upton, G. & Cook, I., 2008, A Dictionary of Statistics. *Oxford University Press*, p.99.

Upton, G. and I.C., 2011, Oxford Dictionary of Statistics. *Oxford University Press*, p.99.

INTERACTION "FOREIGN DIRECT INVESTMENT – DOMESTIC INVESTMENT" - ANALYTICAL APPROACHES

Konstantin KAPITANOV[1],
[1] University of Economics- Varna
k.kapitanov@ue-varna.bg

Abstract. The article examines the interaction between foreign direct investments and domestic investments. It also aims to review current research and to offer novel research approach. The object of the study is the FDI flows. The subject of the study is the impact of FDI on domestic investments. The article reflects the conflicting views on the interaction FDI - domestic investment. The contributing aspects of the article are specifying the studied relationship and offering an analytical approach. The contributing aspects of the article are specifying the studied relationship and offering an analytical approach.

Keywords: foreign direct investment, domestic investment, panel econometrics.