



СУ „Св. Климент Охридски“
Стопански факултет
Катедра „Икономика“

АВТОРЕФЕРАТ НА ДИСЕРТАЦИЯ

**Микроикономически и макроикономически ефекти от
дигиталната свързаност в началото на ХХІ век**

**ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОНС „ДОКТОР“ ПО ПРОФЕСИОНАЛНО
НАПРАВЛЕНИЕ 3.8 ИКОНОМИКА
ДОКТОРСКА ПРОГРАМА „ПОЛИТИЧЕСКА ИКОНОМИЯ“**

ДОКТОРАНТ: Илия Симеонов Атанасов

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ: проф. д-р Георги Менгов

София, 2020 г.

Дисертационният труд е обсъден и допуснат до предварително обсъждане на заседание на Катедра „Икономика“ към Стопанския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“ на 6 юли 2020 г. На заседание на Катедрата на 8 септември 2020 г. е проведено предварителното обсъждане на дисертационния труд.

Дисертационният труд е с общ обем 169 страници, от които увод, три глави и заключение – 140 страници; използвана литература – 12 страници и две приложения – 8 страници. В подкрепа на изложението са включени 26 таблици и 17 графики. Библиографията включва 129 източника, от които 17 на български език и 112 на английски език.

Авторът е задочен докторант в катедра „Икономика“ към Стопанския факултет на СУ „Св. Климент Охридски“.

Съдържание

I	Общи характеристики на дисертационния труд	4
	Въведение в изследването	5
II	Описание на дисертационния труд	10
1	Икономически аспекти на дигиталната свързаност	11
1.1	Влияние на дигиталната свързаност върху икономическата система	11
1.2	Дигитална свързаност и асиметрична информация	12
1.2.1	Икономически последиствия от асиметричната информация	12
1.2.2	Подходи за справянето с последиствията от асиметричната информация чрез дигитални технологии	13
1.3	Макроикономически ефекти от дигиталната свързаност	13
1.3.1	Влияние на дигиталната свързаност върху икономическия растеж в дългосрочен план	13
1.3.2	Емпирични изследвания на зависимостта между дигиталните технологии и икономическия растеж	16
1.4	Заклучение	16
2	Икономическа динамика в експериментална среда с наличие на дигитална свързаност	17
2.1	Експериментално изследване на асиметрична информация в дигитална среда	17
2.2	Описание на икономически експеримент	18
2.3	Влияние на асиметричната информация върху пазарните дялове на различните доставчици	20
2.3.1	Общи изводи от анализа на пазарните дялове	23
2.4	Асиметрична информация и икономически резултати в експериментална среда	24

2.5	Информационна ентропия и асиметрична информация	25
2.6	Основни изводи от икономическия експеримент	25
3	Ефекти от дигиталната свързаност върху икономическия растеж	27
3.1	Методология на изследването	27
3.1.1	Измерване на икономическия растеж	27
3.1.2	Иконометрия на икономическия растеж	27
3.2	Подбор и източници на данни	28
3.3	Влияние на интернет върху икономическия растеж в началото на ХХІ век	29
3.3.1	Описание на данните	29
3.3.2	Резултати	29
3.3.3	Граничен анализ на икономическия растеж в периода 2000-2016 г.	31
3.4	Причини за по-бързото внедряване на интернет	31
3.4.1	Избор на инструментална променлива	32
3.4.2	Резултати	32
3.5	Заключение	34
	Заключение и научни приноси	35

Част I

Общи характеристики на дисертационния труд

Въведение в изследването

Увод и актуалност на изследваната проблематика

Дисертационният труд изследва някои от ефектите на дигиталните технологии върху икономическата система на микроикономическо и макроикономическо ниво.

Поради начина, по който дигиталните технологии засягат ежедневието на човешкото общество, те представляват интерес за множество научни области. През последните двадесет години процесът на дигитализация е изследван от икономиката, социологията, компютърните науки, философията, инженерните науки, биологията и физиката. Всяка от тези научни области се интересува от конкретни резултати и приложения на дигиталните технологии. В икономиката интересът към дигиталните технологии датира още от 70-те и 80-те години на XX век, породен главно от работата на Робърт Лукъс, Едуард Прескот и Томас Сърджънт върху приложението на компютърните технологии за икономически анализ.

Повратната точка в развитието и масовизацията на дигиталните технологии е в края на 80-те години на XX век. На 12 март 1989 година Тим Бърнърс-Лий създава първата успешна връзка между HTTP (Протокол за пренос на хипертекст, Hypertext Transfer Protocol) клиент и сървър през интернет и поставя началото на световната информационна мрежа (World Wide Web - www). През следващите години, включително и днес, това откритие влияе върху начина, по който икономическите агенти комуникират помежду си и извличат информация от заобикалящия ги свят.

Интернет и съпътстващите го протоколи за комуникация започват да се използват масово в началото на XXI век. По-бързите, по-евтини и енергоефективни микрочипове, позволяват на много домакинства, фирми и правителствени организации да внедрят компютърните технологии и да се свържат със световната информационна мрежа чрез интернет връзка.

Актуалност на изследването

Актуалността на изследването се аргументира с това, че през последните тридесет години дигиталните технологии влияят на все по-голяма част от ежедневието на модерния човек. Тяхното навлизане е съпътствано от множество нововъведения, които повишават продуктивността на отделните икономически агенти и водят до по-ефективни икономически резултати.

Изследователска теза

Основната теза на настоящия дисертационен труд е, че дигиталната свързаност и интернет технологиите са довели до положителни ефекти върху икономическата система чрез два механизма:

1. На микроикономическо ниво дигиталната свързаност е довела до понижаване на асиметричната информация на различните пазари.
2. На макроикономическо ниво внедряването на дигиталните технологии е довело до по-високи темпове на икономически растеж. Скоростта на внедряване на тези технологии е повлияна от човешкия капитал, измерен чрез липсата на образование сред младото население.

Връзката между двата механизма е следната: дигиталните технологии са спомогнали за справянето с проблемите, породени от асиметричната информация, което е довело до по-ефективно функциониращи пазари и по-висок икономически растеж. Тази връзка обуславя избора на разглежданите микроикономически и макроикономически ефекти от дигиталната свързаност.

Цел и задачи

Целта на настоящия дисертационен труд е да изследва някои ефекти от дигиталната свързаност в експериментална среда с асиметрична информация и да анализира основните ефекти от навлизането на дигиталните технологии върху икономическия растеж за периода 2000-2016 г. в световната икономика.

Успешното постигане на така поставената цел предполага формулирането и решаването на следните задачи:

1. Събиране, организиране и представяне на основните научни изследвания, които са свързани с икономическите ефекти от навлизането на дигиталните технологии през началото на века.
2. Икономически анализ на пазарна структура, присъстваща в лабораторен експеримент, с оглед систематизиране на изводи за това как дигиталните технологии могат да влияят върху преодоляването на проблеми, породени от съществуване на асиметрична информация.

3. Анализ на влиянието на дигиталните технологии върху икономическия растеж за периода 2000-2016 г.

Предмет и обект на изследването

Предмет на настоящото изследване са някои от ефектите, породени от навлизането на дигиталните технологии и интернет на микроикономическо и макроикономическо ниво. В глава две предметът е влиянието на дигиталната свързаност върху асиметричната информация, а в глава три, влиянието на дигиталната свързаност върху икономическия растеж.

Обектите на настоящото изследване са два:

1. В глава две - студенти, които са участвали в икономически експеримент.
2. В глава три - 119 страни от целия свят, подбрани на база на наличните данни.

Методология на изследването

Проучени са и систематизирани множество публикации от следните области на икономическата наука: асиметрична информация в дигитална среда, технологичен прогрес, икономически растеж, човешки капитал и дигитално образование.

Изследването е разделено на две части: микроикономическа и макроикономическа. Микроикономическата обхваща икономически експеримент, проведен през 2013 година, а макроикономическата, осреднения икономически растеж през периода 2000-2016 г. в световен мащаб.

Поставените конкретни задачи са изпълнени чрез статистически и иконометрични методи върху събраните емпирични данни.

Изследването е извършено на база събрани данни от икономико-психологически експеримент, проведен през 2013 г., и данни от базите със статистически данни на Световната банка, Международната федерация по комуникациите, както и бази данни, съставяни и поддържани от други учени като базата данни за човешкия капитал, която се поддържа от Робърт Баро и Джонг-Уа-Лий.

Количественият анализ в настоящия дисертационен труд се състои в провеждането на статистически анализ на данни от икономически експеримент и регресионен анализ на икономическата динамика в съпоставителен план за множество от страни.

Ограничения на изследването

Ограниченията на изследването могат да бъдат обобщени по следния начин:

1. В дисертационния труд е невъзможно да се установи пряка статистически издържана връзка между резултатите на микроикономическо и на макроикономическо ниво.
2. Резултатите на микроикономическо ниво са получени от данни, събрани в експериментална среда, и в настоящия дисертационен труд не са представени доказателства за тяхната обобщеност извън икономическия експеримент.
3. Заради големия брой страни на макроикономическо ниво, променливите, които са използвани за регресионен анализ в трета глава, са малко на брой спрямо степените на свобода.
4. Недостатък на използваната методология е възможността за съществуване на ендогенност. Направен е опит за справянето с нея чрез инструментални променливи.
5. Използваният брутен вътрешен продукт в регресионния анализ, проведен в трета глава, е на човек от населението, а не на един зает. Заради големия брой страни, вторият не може да бъде прецизно изчислен.

Структура на дисертационния труд

Дисертационният труд се състои от увод, три глави, заключение, приноси, списък с публикации, приложения и библиография.

В първа глава е направен авторски подбор на литературните източници, който е разделен на две части: асиметричната информация в дигитална среда и ефекти от дигиталната свързаност върху икономическия растеж.

Във втора глава проблемите на асиметричната информация са разгледани в експериментална обстановка като е показано как различните дигитални механизми за справяне с нея водят до по-високо търгувано количество на експериментален олигополен пазар.

В трета глава са анализирани макроикономически данни за 119 страни от целия свят с цел установяването на връзката между скоростта на навлизане на интернет и икономическото развитие за периода 2000-2016 г. Използван е иконометричен метод и са съставени множество различни модели, които са използвани за изчислението на ефекта от внедряването на интернет технологиите в различни извадки.

В заключението са включени основните изводи от отделните глави, както и научните приноси на докторанта.

Част II

Описание на дисертационния труд

Глава 1

Икономически аспекти на дигиталната свързаност

В първа глава от дисертационния труд са представени дефиниции на основните понятия, които ще бъдат използвани. Разгледани са теоретичните и емпиричните изследвания върху дигиталната свързаност и дигитализацията, както и техните ефекти върху поведението на икономическата система. Направена е авторска систематизация на литературата по темата на дисертационния труд.

1.1 Влияние на дигиталната свързаност върху икономическата система

В настоящата секция от дисертационния труд са представени основните дефиниции и теоретични идеи, описани в първа глава.

Дигиталната свързаност е следствие от развитието на дигиталните технологии през последните тридесет години. Тя може да бъде определена по следния начин - потребител, свързан с други потребители чрез дигитална връзка, която най-често е интернет. Използвайки тази дефиниция, дигиталната свързаност може да бъде разгледана като множество от икономически агенти, които са свързани чрез компютърна мрежа и активно я използват, за да предават информация помежду си.

Компютърната мрежа, която е определяща за икономическите аспекти на дигиталната свързаност, е интернет. През него агентите, участващи в системата, могат да споделят сравнително свободно различни видове информация. Възможността за достъп до тази информация и агенти, стоящи за нея, създава среда за дигитализирането на редица икономически дейности. Този процес

е съпътстван от понижаване на цените за дейности, основно в сферата на услугите, благодарение на по-евтините дигитални комуникации.

Микроикономическият положителен ефект, който е свързан с дигиталната свързаност, е понижаването на асиметричната информация и повишаването на ефективността в несъвършените пазарни структури. Във втора глава на настоящия дисертационен труд този ефект е изследван в контекста на дигитална мрежа и нейните ефекти върху експериментален пазар.

Понижаването на асиметричната информация, развиването на дигитален бизнес, въвеждането на електронна търговия и увеличаването на човешкия капитал чрез достъпа до информация, би трябвало да доведат до повишаване на скоростта на нарастване на икономиката. В глава трета са изследвани макроикономическите ефекти от дигиталната свързаност върху осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г. в извадка от 119 страни.

1.2 Дигитална свързаност и асиметрична информация

В настоящата секция от дисертационния труд са представени микроикономическите ефекти от дигиталната свързаност, които ще бъдат изследвани. В настоящия дисертационен труд, те са свързани с преодоляването на пазарните несъвършенства, свързани с асиметричната информация, чрез създаване на достъп до тази информация, като се използват различни механизми.

1.2.1 Икономически последиствия от асиметричната информация

В тази секция от дисертационния труд е разгледана асиметричната информация и проблемите, които са породени от нея. Асиметричната информация е състояние на икономическата системата, в което не всички участници в нея разполагат с еднакъв достъп до конкретна информация.

Понякога в икономическата литература асиметричната информация се разделя на две категории:

1. Неблагоприятният подбор (Adverse Selection) представлява ситуация, в която проблемът с асиметричната информация възниква преди сделката между участници на някакъв пазар.
2. Моралният риск (Moral Hazard) представлява ситуация, в която проблемът с асиметричната информация възниква след като сделката между участниците на някакъв пазар е приключила.

В края на седемдесетте години Джордж Акерлоф представя проблемът на неблагоприятния избор чрез пазара на „лимони“ и „праскови“. Нека се допусне, че съществува пазар, на който купувачи искат да закупят употребяван автомобил, но не знаят как той е бил експлоатиран. На този пазар съществуват и продавачи, които предлагат два вида автомобила - „лимони“, които са в лошо състояние, и „праскови“, които са в добро състояние и са добре поддържани.

Основният проблем на пазари, опериращи в ситуация на асиметрична информация, е че е възможно да се достигне до по-ниско търгувано количество (продажба само на лимони или никакви продажби).

1.2.2 Подходи за справянето с последствията от асиметричната информация чрез дигитални технологии

В настоящата секция от дисертационния труд са разгледани подходите за справяне с асиметричната информация през призмата на дигиталните технологии. Въвеждането на дигиталните технологии довежда до възможността много търговски дейности да се извършват онлайн. Това включва достъп на широк кръг от икономически агенти до дигитални пазари, чрез които те могат да обменят стоки или услуги.

Проблемът със съществуването на асиметрична информация, според научната литература в тази област, може да бъде решен чрез различни начини за сигнализиране и инициативи за определени действия. В настоящия дисертационен труд асиметричната информация ще бъде изследвана в експериментална среда. В нея е разгледан пазар с асиметрична информация, която засяга поведението на системата.

1.3 Макроикономически ефекти от дигиталната свързаност

1.3.1 Влияние на дигиталната свързаност върху икономическия растеж в дългосрочен план

В настоящата секция от дисертационния труд са представени основните ефекти от дигиталната свързаност на макроикономическо равнище, разгледани чрез основните научно-изследователски школи, които изучават проблемите на икономическия растеж.

Едната част от основната теза на настоящия дисертационен труд е, че дигиталната свързаност ще породви положителни ефекти за икономиката, за-

щото предоставя нови канали за развитие на бизнеса и достъп до потребителите. Освен това самото въвеждане на дигиталните технологии би трябвало да ускори икономическия растеж, защото ще наложи изграждането на нови инфраструктури (оптични мрежи и др.). Въвеждането на дигиталните технологии е възможно да доведе до преодоляването на проблемите, които са породени от асиметричната информация, и да доведе до по-висок растеж посредством по-ефективни пазари.

В макроикономически аспект настоящият дисертационен труд има за цел да изследва ефектите от навлизането на дигиталните технологии и дигиталната свързаност в периода 2000-2016 г. Те ще бъдат представени от теоретичен гледна точка чрез трите основни теории на икономическия растеж: неокласическата, ендогенната и тази на дифузията на знания, чрез социални взаимодействия.

Неокласическа теория

Неокласическата теория на икономическия растеж третира дигиталните технологии като всяка друга технология. Резултатът нямаше да бъде различен ако беше разгледан технологичен шок, който е причинен от навлизането на двигателя с вътрешно горене или изобретяването на реактивния двигател. Разликата между тези технологии и дигитализацията е, че последната влияе не само върху производителността на икономическите агенти, но и върху тяхната възможност да стават по-производителни. Тази възможност е представена от ендогенната теория на икономическия растеж.

Ендогенна теория на икономическия растеж

За разлика от неокласическата, ендогенната теория на икономическия растеж разглежда дигиталните технологии не само като повишаване на продуктивността на индивидите, а и като двигател за създаването на нови инвестиционни продукти. Ендогенната теория се разделя на две основни направления - на хоризонталния и на вертикалния растеж.

Хоризонталният растеж представлява създаването на нови стоки и услуги, а вертикалният създаването на по-добри от съществуващите стоки и услуги. Основополагащият модел при хоризонталния растеж е този на Роумър, а при вертикалния растеж, този на Агион и Хюит. Дигиталните технологии и потенциалните дългосрочни ефекти от тяхното внедряване са представени накратко и в двата модела. В модела на Роумър уравнението, което задвижва икономическия растеж, е $A_{t+1} = (1 + \delta H_A) A_t$. Ако се допусне, че дигиталните технологии са внедряват като повишаване на технологичния прогрес с константа в някакъв период, то резултатите няма да бъдат по-различни от тези,

изведени с неокласическия модел на растеж - повишаване на технологията и моментно повишаване на производството. Освен това дигиталната свързаност може да повлияе върху скоростта на икономически растеж в модела на Роумър и като отчете положителни ефекти от онлайн образованието. Подобряването на човешкия капитал в модела на Роумър ще афектира продуктивния параметър δ , което ще доведе до по-бързи темпове на икономически растеж.

Моделът на вертикален растеж, създаден от Филипе Агион и Питър Хюит, математизира теорията на Шумпетър като създава модел на растеж със съзидателно разрушение. Характерното за модела на съзидателно разрушение е т.н. подобряване на качеството, което води до вертикален икономически растеж. Идеята е, че в една икономическа система съществуват множество разнообразни продукти. Ключовата идея за шумпетеровата теория на икономическия растеж е, че в дългосрочен период, средният темп на прираст на икономиката е равен на вероятността за иновация умножена по нейния размер.

Как дигиталната свързаност ще влияе върху макроикономическите характеристики на модела на съзидателното разрушение? Въпросът е свързан с това как тя ще повлияе върху разходите за иновация и върху продуктивността. Ако дигиталната свързаност понижава разходите за иновации, което най-вероятно е така, то моделът на съзидателното разрушение предсказва по-бързи темпове на икономически растеж.

Ендогенната теория на икономическия растеж насочва изследователя към положителните ефекти от дигиталната свързаност върху икономическия растеж, представени чрез по-бързото внедряване на иновации, по ниските разходи за тях и чрез повишаване ефекта на човешкия капитал чрез онлайн образованието.

Дифузия на знания, чрез социални взаимодействия

Последният начин за описване на ефектите от дигиталната свързаност е т.н. теория на дифузията на знания, чрез социални взаимодействия, създадена от Робърт Лукас и Бенджамин Мол през 2014 година. Според нея индивидите стават по-продуктивни тогава, когато се срещат с други по-продуктивни индивиди. Икономическият растеж се постига чрез предаване на знание от индивид в индивид и повишаване на общата продуктивност на заетите в икономическата система. Освен това всеки един индивид се опитва да вложи оптималните усилия в ученето, така че да максимизира очакваната си полезност. Допълнително, средата, в която се намира индивидът, също оказва влияние върху това колко бързо той ще поеме знания от другите индивиди. Теорията на дифузията на знания е разширена от Акчикит и колеги като в нея

са внесени т.н. суперзвезди - много продуктивни индивиди, срещите с които биха довели до рязко покачване в производителността на икономическите агенти, които търсят от къде да придобият нови знания. Според теорията на срещите, ефектът от дигиталните свързаност би трябвало да бъде положителен.

1.3.2 Емпирични изследвания на зависимостта между дигиталните технологии и икономическия растеж

В тази секция от от дисертационния труд са разгледани емпиричния изследвания върху ефектите от внедряване на дигиталните технологии на макроикономическо ниво.

1.4 Заключение

В заключението на първа глава от дисертационния труд са представени основните изводи направени на база на проучените литературни източници.

От микроикономическа гледна точка достъпът до дигиталните технологии би трябвало да повлияе положително върху търгуваните количества на различните пазари с асиметрична информация.

На макроикономическо ниво последствията от дигиталната свързаност трябва да се отразят положително върху осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г. В настоящата дисертация ще бъде тествана хипотезата за това дали скоростта на навлизане на интернет е повлияла положително на икономическия растеж. Освен това, ще се потърси и фактора, който е бил ключов за скоростта, с която са се внедрявали новите технологии.

Глава 2

Икономическа динамика в експериментална среда с наличие на дигитална свързаност

Основните въпроси, на които се търси отговор в настоящата глава от дисертационния труд, са: понижила ли е дигиталната свързаност асиметричната информация, налична на конкретен експериментален пазар, как се е случило това и как може по-ниската асиметрична информация да бъде измерена? За да се отговори на тях, първо са сравнени изборите на участниците в експерименталната среда, след това са проследени техните успехи, а накрая, концентрацията на тяхното поведение.

2.1 Експериментално изследване на асиметричната информация в дигитална среда

В тази секция от дисертационния труд е описана литературата, която е свързана с разглеждания във втора глава експеримент. Експериментът е проведен в СУ „Св. Климент Охридски“ през 2013 година.

Във втора глава на дисертационния труд, авторът разглежда икономическия експеримент като пазар, в който участниците имат различен достъп до информация. Различни експериментални условия представят на участниците комбинации от професионална информация и социална мрежа, които целят да спомогнат за справянето с асиметричната информация, съществуваща на виртуалния пазар.

2.2 Описание на икономически експеримент

В тази секция от дисертационния труд е описан икономико-психологическият експеримент, проведен в СУ „Св. Климент Охридски“.

Естествен начин за изследване на асиметричната информация при наличие на дигитална свързаност е използването на дигитално място за търговия от вида на различни дигитални финансови пазари, онлайн тържища, онлайн магазини и други подобни. Икономико-психологически експеримент, проведен в СУ „Свети Климент Охридски“ през 2013 година, се оказва особено подходящ източник на нужните за изследването данни.

Експериментът е компютърна игра, в която участниците целят да максимизират своята реална полезност, като се опитват да получат максимално количество от виртуалното благо *омниум бонум* (благо за всички). След приключването на експеримента, участниците разменят *омниум бонум* за определено количество пари. По този начин те имат стимул да се опитат да получат колкото е възможно повече *омниум бонум*, като използват всякакви средства, представени им от съставителите на експеримента.

Експериментът протича в двадесет кръга, като във всеки един кръг участниците могат да направят само един избор измежду четири възможни. Всеки един избор е предоставян от виртуална компания-доставчик, която предлага да достави определено количество *омниум бонум*, но само ако бъде избрана. Четирите компании се различават по степента си на риск, защото всяка от тях понякога се отклонява от обещаното количество *омниум бонум*. Доставчик А предлага да достави най-малко количество *омниум бонум*, но и се отклонява от обещанието си в най-малък диапазон. Доставчик С обещава да достави най-много, но и се отклонява от обещаното в най-голям диапазон. По този критерий доставчик С е зададен като най-рисков, а доставчик А като доставчик с най-нисък риск. Доставчиците В и D са междинни – обещават да доставят повече от А и по-малко от С и се отклоняват от обещаното повече от А и по-малко от С.

Профилите на доставчиците представляват първият вид асиметрична информация, която е налична в икономическия експеримент. Играчите трябва да разучат профила на доставчика по време на играта, за да открият най-добрата стратегия, позволяваща получаването на максимално количество *омниум бонум*. След като участниците направят своя избор на доставчик и той им достави определеното количество *омниум бонум*, те трябва да оценят неговото представяне чрез Ликъртова скала. Най-ниската оценка е [-4], а най-високата [+4]. Оценката [0] е неутралната оценка. Преди всеки от участниците да направи дадения си избор, на неговия екран освен офертите на четирите компании, се показва и информация, която е зададена според експерименталното условие в конкретната итерация на експеримента. Показването

на тази допълнителна информация представляват механизмите за справяне с асиметричната информация на този пазар.

В експеримента общо има осем експериментални условия, различаващи се по различния вид и различното количество представена информация на участниците. Всяко едно експериментално условие протича в определена икономическа среда – постоянен икономически растеж или икономически растеж, последван от икономически спад (икономически цикъл). Под икономически растеж се разбира, че средното доставено количество *омниум бонум*, без значение от избора на дадения доставчик, нараства с всеки изминал кръг. В експерименталното условие икономически растеж, последван от спад, доставеното количество *омниум бонум* нараства в първите петнадесет кръга и спада в последните пет. Основните хипотези, които ще се тестват в настоящата глава, са свързани до голяма степен с останалите характеристики на осемте експериментални условия. Количеството *омниум бонум* и неговото изменение по кръгове е зададено по предварителен план.

Динамиката на икономическата среда е вторият вид асиметрична информация, която присъства на пазара. Компаниите-доставчици имат достъп до тази информация и променят предлаганото и доставяното количество *омниум бонум* спрямо нея. За да се изследва как достъпът до тази информация би повлиял на равновесното количество на този пазар, към експеримента са добавени още две експериментални условия – присъствие на социална мрежа и присъствие на експертна информация, която е под формата на икономическа информация. Когато участник направи своя избор, той споделя своята оценка за поведението на дадения доставчик по същия начин, по който може да сподели мнение за продавач в eBay или Amazon. Тази информация веднага се показва на участниците, които все още не са взели решение за това коя компания да изберат.

При наличие на икономическа информация, на участниците се показва точна и вярна информация за процентното изменение в количеството *омниум бонум*, което ще се случи в текущия кръг, както и средното количество *омниум бонум*, което е било доставено в предишния кръг. По този начин информацията за икономическата обстановка вече не е известна само на компаниите-доставчици. Тази информация съответства на идеята за професионална прогноза на икономически агрегати и може да бъде възприета като представяне на информация за това какъв е бил икономическият растеж в предходния период и какъв ще бъде в настоящия период. За преодоляването на асиметричната информация от основно значение е прогнозата за изменението на средното доставено количество *омниум бонум*. Тя сигнализира на участниците за това дали в настоящия кръг се очаква растеж или спад. Професионалната прогноза и споделените мнения на участниците в експеримента са представяни в един прозорец по едно и също време и преди участниците

да направят своя избор.

Общо експериментът е проведен осем пъти, като всеки път различни групи участници са поставяни в комбинация от гореизброените експериментални условия. За удобство с индекса s е означен доставчика, с t кръга, а с e различните експериментални условия.

2.3 Влияние на асиметричната информация върху пазарните дялове на различните доставчици

В тази секция от дисертационния труд е представен анализ на пазарните дялове, които са завзети от четирите компании в експерименталния пазар.

Всеки участник е направил един избор през всеки от двадесетте кръга на експеримента. Това означава, че всеки един участник е направил двадесет избора в рамките на своето участие в дадената итерация на експеримента. В експеримента общо са участвали 257 участници, които са направили 5140 избора. Общият брой избори във всеки един кръг е броят на участниците, които са участвали в конкретната итерация на експеримента.

Удобно да бъде пресметнато съотношението между общия брой пъти, в който е избран даден доставчик, и общия брой избори в дадено експериментално условие. Тези съотношения ще бъдат наречени пазарни дялове, които са завладени от дадената компания-доставчик в дадения кръг. Медианите и дисперсиите на пазарните дялове за всеки от четирите доставчика са сравнени като се използват стандартни статистически методи за сравнение на независими една от друга групи. Използваната методология за сравнение е напараметричният статистически тест на Крускал-Уолис, тестът на Дън и буустрап тест за сравнение на дисперсии.

Компания-доставчик А

Това, което е най-характерно за компания А е, че нейният избор е свързан с най-нисък риск за участниците - обещава да достави най-малко омниум бонум, но и се отклонява най-малко от обещаното количество. Основният въпрос, който е анализиран, е какво се случва с пазарния дял на доставчик А когато на участниците са предоставени икономически агрегати и възможност за споделяне на мнения през социална мрежа.

От анализа на пазарния дял на доставчик А през различните експериментални условия могат да бъдат направени следните изводи за потребителското

поведение при наличие на различни механизми за справяне с асиметричната информация.

1. Когато на участниците е представена икономическа прогноза за спад, те са предпочитали да изберат компания-доставчик А.
2. Когато на участниците в експеримента е предложена икономическа прогноза, те я използват и следват.
3. Когато към тази информация се добавят мненията на останалите участници в експеримента, ефектът от наличието на икономическата прогноза спада, но все още е наблюдаван.
4. Средният пазарен дял на доставчик А не е статистически-значимо различен през различните експериментални условия, което показва, че механизмите за справяне с асиметричната информация не водят до промяна в нагласите кой доставчик да се избере за целия експеримент. Това, което обаче прави икономическата прогноза, е да се справи с асиметричната информация на пазара и да покаже на потребителя кога да избере компанията с най-нисък риск. По този начин купувачите минимизират загубите си при ситуация на икономически спад, като се насочват към компания-доставчик А. Социалните мрежи водят до отслабване на този ефект.

Компания-доставчик В

Доставчик В е междинен по степен на риск - обещава, че ще достави голямо количество и се отклонява доста от обещаното. Количеството, което обещава да достави, и размерът на отклонението от обещаното са по-малки от доставчик С.

Като заключение от анализа на пазарния дял на доставчик В през различните експериментални условия могат да бъдат направени следните изводи:

1. Липсата на статистически значима разлика в пазарния дял, както и еднаквата дисперсия, показват, че след разкриването на асиметричната информация на този пазар, потребителите не са се интересували повече или по-малко от доставчик В. Неговият пазарен дял е бил статистически значимо различен, но точно в тези експериментални условия, в които потребителите са предпочели доставчик А. Това е така, защото изборът на доставчик В за тях е форма на алтернативен разход - ако изберат него, няма да могат да изберат друга доставка на *омиум бонум* от друга компания. Този не променящ се среден пазарен дял както и липса на

корелация между него и икономическата прогноза ще бъдат наблюдавани и в изследването на компания-доставчик D (която също е междинен доставчик по степен на риск).

2. Механизмите за справяне с асиметричната информация не са помогнали на компания-доставчик B нито да завладее по-голям пазарен дял, нито да бъде избрана в определени кръгове от играта. Въпреки това, компанията остава втора по завоюван среден пазарен дял. Експерименталните условия, в които нейният пазарен дял спада, са тези, в които пазарният дял на компания A нараства.

Компания-доставчик C

Изборът на доставчик C е свързан с най-висока степен на риск. Той обещава да достави най-голямо количество *омниум бонум*, но и се отклонява от обещаното в най-голяма степен. Подобно на доставчик A и за разлика от доставчик B, динамиката на пазарния дял на доставчик C е силно повлияна от механизмите за справяне с асиметричната информация.

Като заключение от анализа на пазарния дял на доставчик C през различните експериментални условия могат да бъдат направени следните изводи:

1. Преодоляването на асиметричната информация чрез професионалната икономическа прогноза е повлияло върху тези участници в експеримента, които са избирали компания-доставчик C.
2. Доставчик C представлява краен избор. Както беше наблюдавано и при доставчик A, икономическата прогноза влияе върху дисперсията на неговия пазарен дял, но не и върху дисперсията на пазарния дял на междинен доставчик като компанията B.
3. Когато към експеримента се добави социална мрежа, ефектът от наличието на икономическа прогноза се понижава.
4. Икономическата информация насочва потребителите към доставчик C в ситуации на икономически растеж.

Компания-доставчик D

Участниците, избирали доставчик D, са правили този избор поемайки малко по-висок риск отколкото при избор на доставчик A. Доставчик D, по същия критерии като доставчик B, е умерен по степен на риск.

Като заключение от анализа на пазарния дял на доставчик D през различните експериментални условия могат да бъдат направени следните изводи:

1. Икономическата информация, не е довела до някаква съществена разлика в пазарния дял на компанията-доставчик D.
2. Наличието на социална мрежа в експерименталното условие, не е повлияло на изборите свързани с доставчик D.
3. Механизмите за справяне с асиметричната информация не са повлияли на икономическите агенти, които са решили да избират компанията-доставчик D.

2.3.1 Общи изводи от анализа на пазарните дялове

В тази секция от дисертационния труд са обобщени изводите от направения до момента анализ.

1. Представянето на икономическа прогноза, с цел справянето с проблемите на асиметричната информация, е довела до насочването на потребителския избор към доставчици A и C, но само в определени условия.
2. Може да се каже, че от механизмите за справяне с асиметрична информация на този пазар, със сигурност икономическата прогноза (професионалната информация) влияе върху потребителските избори. Социалната мрежа, от друга страна, води до отслабване на ефекта от професионално представената информация. Това навежда на мисълта, че професионалната информация е по-ефективен начин за справяне с асиметричната информация в експерименталната среда спрямо присъствието на социални мрежи, през които да се предават мненията на участниците.
3. Професионално представената икономическа прогноза не води до промяна в това кой доставчик средно избират участниците, а до това кога го избират. При прогноза за икономически спад участниците се опитват да минимизират загубите си, като избират доставчик A, а при прогноза за икономически растеж, се опитват да максимизират печалбата си, като избират доставчик C.
4. Трябва да се отбележи, че присъствието на икономическа прогноза не води до това всеки един участник на пазара да избира доставчик A по време на спад или доставчик C по време на икономически растеж.

2.4 Асиметрична информация и икономически резултати в експериментална среда

В тази секция от дисертационния труд анализът от предходната секция продължава и се насочва към икономическите резултати, които участниците са показали през различните експериментални условия.

Анализът в предходната секция разкрива, че при присъствие на икономическа прогноза, някои от потребителите са максимизирали печалбата си при прогноза за растеж и са минимизирали загубите си при прогноза за спад. Ако наистина икономическата прогноза е довела до справяне с асиметричната информация в експеримента, то равновесното количество, което е получено тогава когато тя участва в експеримента, трябва да бъде по-голямо от равновесното количество *омниум бонум*, получено в условия, в които тя отсъства. Освен това, ако социалните мрежи са били по-малко ефективни за справянето с асиметричната информация, то тогава общото доставено количество *омниум бонум* при експериментални условия, в които участват само те, трябва да бъде по-ниско от доставеното количество в експериментални условия, в които е представена само икономическа прогноза.

За сравняване на икономическите успехи при наличието на различни механизми за справянето с асиметричната информация, са използвани количествата *омниум бонум*, които са събрани от участниците в експеримента в последния кръг от играта. Всяко едно наблюдение, участващо във последващото формиране на извадките, представлява икономическият успех на един участник в края на играта. От данните за осемте експериментални условия са формирани нови четири извадки, съдържащи като наблюдения количествата *омниум бонум*, получени от всеки играч. Формирането е направено на следния признак: успехите от експериментални условия с еднакви механизми за справяне с асиметричната информация са събрани в една извадка. Методологията за анализ използва напараметрични тестове за сравнение на независими една от друга групи.

Получените резултати показват, че асиметричната информация на този пазар, която съществува в ситуация на липса на социални мрежи и на икономическа прогноза, може да бъде преодоляна чрез представянето на втората. Това води до статистически значими по-високи количества събран *омниум бонум* спрямо случаите, в които липсва каквато и да е информация за пазара или са достъпни само социални мрежи. От друга страна, добавянето само на социални мрежи не води до подобряване на икономическите резултати. Добавянето на икономическа прогноза, при съществуване на социални мрежи, също води до повишаване полученото количество *омниум бонум* спрямо ситуация без никакъв достъп до допълнителна информация.

2.5 Информационна ентропия и асиметрична информация

В настоящата секция от дисертационния труд се анализира това как определен показател може да бъде използван като измерител за справянето с асиметричната информация в конкретния икономически експеримент. Избраният индикатор за конкретната задача е информационната ентропия на Клод Шанън.

Всяко едно наблюдение, което е включено в по-късно формираните извадки, представлява ентропия на потребителското поведение в конкретен кръг t от даденото експериментално условие e . Първо за всеки кръг t е изчислена вероятността да бъде избран конкретния доставчик s по следния начин:

$$P_{s,t} = \frac{s,t}{t} \quad (2.1)$$

Тогава информационната ентропия може да бъде записана като ентропия на избора в експерименталното условие e и кръг t .

$$H_{e,t} = - \sum_{s=A}^D P_{s,t} \log_2 P_{s,t} \quad (2.2)$$

Изводите от изследването на ентропията са, че колкото по-сигурни са участниците на дадения пазар в своя избор, толкова по-вероятно е те да са се справили с присъствието на асиметричната информация (ако на пазара е съществувала такава). Такъв тип сигурност може да бъде подпомогната по-добре от професионална информация, отколкото от мнения предадени през социалните мрежи.

2.6 Основни изводи от икономическия експеримент

Основните заключения от анализа, проведен в Глава 2 от дисертационния труд, могат да бъдат обобщени по следния начин:

1. Участниците в експеримента избират да се справят с асиметричната информация като насочват своя избор към крайните по риск компании, опериращи на олигополния пазар, в точно определени моменти. В този смисъл професионалната икономическа прогноза, представена на икономическите агенти, не води до промяна в това коя фирма те ще изберат за целия експеримент, а в това в кой кръг тя ще бъде избрана.

Това показва използването на тази информация за минимизирането на загуби при неблагоприятни прогнози, и максимизиране на ползите при благоприятни икономически прогнози.

2. Като използват професионалната икономическа прогноза, участниците в експеримента са получили статистически значимо по-високи количества от продукта, търгуван във виртуалния пазар, спрямо ситуации, в които не е имало никаква допълнителна информация на пазара или са присъствали само социални мрежи. Това води до заключението, че използването на професионална информация при избора на една от няколко различни алтернативи ще доведе до по-високи икономически резултати за потребителя в конкретната експериментална среда.
3. Ефектът от социалните мрежи отслабва влиянието на икономическата прогноза - потребителите започват да се доверяват на мнения и коментари, което води до по-слабо влияние на професионалната информация. Въпреки това, икономическата прогноза в експеримента все още оказва влияние върху изборите на потребителите и не успява да бъде напълно отслабена от мненията на другите потребители.
4. Информационната ентропия може да бъде използвана за измерване на степента на сигурност при вземането на решения. Колкото по-сигурни биха били потребителите в своя избор, толкова по-вероятно е те да са се справили с асиметричната информация. От друга страна, по-високата ентропия не гарантира справянето с асиметричната информация на пазара - дори в ситуация, в която е налична прогноза и социална мрежа, участниците в експеримента са получили по-високо количество *омниум бонум* спрямо ситуации на пълна липса на информираност или само наличие на социална мрежа.

От тези изводи може да се заключи, че дигиталните технологии е възможно да спомогнат за намаляването на асиметричната информация, като дадат достъп на икономическите агенти до по-голямата прозрачност за самия пазар. За основен принос на тази глава може да се смята открояващия се механизъм за справяне с асиметричната информация, чрез следването в конкретни кръгове на икономическата прогноза, както и използването на информационна ентропия като мярка за измерване на това дали асиметричната информация е преодоляна на дадения пазар.

Глава 3

Ефекти от дигиталната свързаност върху икономическия растеж

В трета глава от дисертационния труд е представено емпиричното изследване на влиянието на дигиталните технологии върху осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г.

3.1 Методология на изследването

3.1.1 Измерване на икономическия растеж

В настоящата секция от дисертационния труд подробно е описана методологията на изчисляване на осреднения икономически растеж (γ), който е дефиниран като осреднена логаритмична разлика:

$$\gamma_i = \frac{\ln GDP_{i,T} - \ln GDP_{i,t}}{T - t} \quad (3.1)$$

3.1.2 Иконометрия на икономическия растеж

В тази секция от дисертационния труд подробно е представена иконометрията на икономическия растеж и различните модели, използвани от нея.

В настоящото изследване е използвана статична иконометрична форма може да бъде записана по следния начин:

$$\gamma_i = \alpha + \beta_1 \ln GDP_{i,0} + \beta_2 \ln s_i + \beta_3 \ln SOLOW_i + \beta_4 \ln H_i + \phi \mathbf{X} + u_i \quad (3.2)$$

В лявата страна на уравнение (3.2) се намира измерителят на икономически растеж за i -тия обект (страна, регион, щат и т.н.), изчислен чрез уравнение (3.1). Независимите (контролните) променливи, които се намират се в дясната страна на (3.2), стандартно имат следното описание:

1. α - иконометричният отрез. Предполага се, че измерва общата факторна производителност (или технологията) присъща за всички страни.
2. $GDP_{i,0}$ - реалният брутен вътрешен продукт за i -тата страна в началния период. Същият се използва и за изчисляването на (3.1).
3. s_i - дългосрочната норма на спестяване.
4. $SOLOW_i$ - темп на прираст на населението плюс добавена константа за прираста на технологичния прогрес.
5. H_i - променлива, опитваща се да измери спестяванията, които са насочени към човешкия капитал.
6. X - вектор с останали променливи, от които се интересува изследователят.
7. u_i - иконометрична грешка.

3.2 Подбор и източници на данни

В настоящата секция от дисертационния труд подробно са представени източниците на данни, чрез които е проведен иконометричният анализ в настоящата глава.

Източниците на данни са:

1. Източник на данни за реалния БВП на човек от населението е избрана базата данни на Световната Банка.
2. Времевите редове, съдържащи данни за бруто капиталобразуване, също са с източник Световната банка.
3. Източниците на данни за различните променливи, използвани като заместващи на спестяванията, насочени към човешки капитал, са с източник на данни базата данни на Баро и Лий, достъпна на <http://www.barrolee.com/>.
4. Източниците на данни за променливите, използвани за измерване на ефекта от въвеждането на интернет, са с източник Международния телекомуникационен съюз (ITU).
5. Останалите данни са с източник Световната банка.

3.3 Влияние на интернет върху икономическия растеж в началото на XXI век

3.3.1 Описание на данните

В тази секция от дисертационния труд са описани събраните данни и е проведен анализ на техните описателни статистики.

Основната извадка включва данни за 119 страни. Страните са подбрани според наличните данни. Променливите са налични за всяка страна и следват означенията и описанията, описани в секция 3.1. В тази извадка към стандартното иконометрично уравнение е добавена само една допълнителна променлива – среден процент от населението, получаващо достъп до интернет на година - $INET_i$. Данните, от които тя е съставена, са с източник ИТУ. Формулата за изчисление е следната:

$$INET_i = \frac{pINTEET_{i,2016} - pINTEET_{i,2000}}{17} \quad (3.3)$$

Където $pINTEET_{i,t}$ е процентът от населението на i -тата страна с достъп до интернет през периода t .

За измерител на човешкия капитал в конкретната извадка са използвани три стандартни променливи – процент от населението, със завършено основно ($PRIM_i$), средно (SEC_i) и висше образование (TER_i). Те са включени в регресионното уравнение самостоятелно и като съставна променлива заради високата корелация помежду им. Съставната променлива е средната между процентите от население със завършено средно, основно и висше образование.

Висшето образование е отразено като отделна променлива, защото в него индивидите придобиват конкретни знания и умения, с които могат да работят на работни места, изискващи по-висока квалификация.

3.3.2 Резултати

В тази секция от дисертационния труд са представени основните иконометрични резултати, описващи връзката между скоростта на въвеждане на интернет и осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г.

Резултатите от изчисляването на уравнение (3.2) са представени в таблица 3.1.

Във всички изчислени регресионни уравнение в таблица 3.1 са използвани хетероскедастично издържливи стандартни грешки. При МНК са използвани стандартната грешка на Уайт, а при ММ метода са използвани

Зависима променлива – осреднен икономически растеж (γ) за периода 2000-2016 г.			
Метод	(1)	(2)	(4)
Брой страни	МНМК 119	МНМК 119	МНМК 119
Отрез	5,967*** (-0,949)	8,849*** (-0,810)	6,440*** (-2,100)
$\ln GDP_{2000}$	-0,436*** (-0,102)	-1,002*** (-0,111)	-1,015*** (-0,114)
$\ln s$	-	-	2,23*** (-0,498)
$\ln SOLOW$	-	-	-2,469*** (-0,607)
$\ln INET$	-	2,126*** (-0,291)	1,347*** (-0,273)
TER	-	-	0,054** (-0,021)
$adj. R^2$	0,15	0,4	0,64
F-статистика	21	39,6	-
p-стойност	0,0000	0,0000	-

Стойностите в скобите са стандартните грешки на Уайт. При пресмятането на R^2 за ММ изчисленото е пресметнат R^2_{it} . Индикаторите на статистическа значимост са: *** - статистически значима променлива при ниво на съгласие от $\alpha = 0,001$; ** - статистически значима променлива при ниво на съгласие от $\alpha = 0,01$; * - статистически значима променлива при ниво на съгласие от $\alpha = 0,05$.

Таблица 3.1: Детерминантите на икономическия растеж през периода 2000-2016 г.

стандартните грешки на Хубер от първи тип. За измерител на спестяванията, насочени към човешки капитал, тук е използвана само променливата, отразяваща процент от населението със завършено висше образование.

Тъй като изчисленият модел е линейно-логаритмичен, то правилното тълкуване на измененията в дясната страна е, че % изменение в контролна променлива, включваща логаритъм, води до средно изменение в икономически растеж с $\beta/100$ процентни пункта.

$$\Delta\gamma = \frac{\beta}{100} \Delta\%X \quad (3.4)$$

Увеличаване на скоростта на въвеждане на интернет с 1% е довела средно до увеличаване в икономическия растеж с между 0,015 и 0,013 процентни пункта в зависимост от използвания регресионен коефициент. Тъй като използваната регресионна форма е линейно логаритмична, ефектът от въвеждането на интернет е пределно намаляващ – страни, които са въвеждали интернет бавно, средно са имали по-висок икономически растеж причинен от 1% покачване в скоростта на въвеждане на интернет, спрямо страни, които са го въвеждали много по-бързо.

3.3.3 Граничен анализ на икономическия растеж в периода 2000-2016 г.

В настоящата секция от дисертационния труд е проведен граничен анализ, които се използва, за да се провери дали променливата, която описва скоростта на въвеждане на интернет, остава статистически значим и с очаквания знак при присъствието на множество други променливи, които са били статистически значими в предходни изследвания.

$\ln INET$ остава статистически значима и размера на самия регресионен коефициент също не се променя особено. Граничният анализ показва, че скоростта на въвеждане на интернет не представя ефекта на някоя от добавените детерминанти на икономически растеж.

3.4 Причини за по-бързото внедряване на интернет

В тази секция е адресиран един от основните проблеми на направения до момента анализ, а именно, че променливата, описваща процеса на въвеждане на интернет, е възможно да бъде ендегенна за модела. В конкретната ситуация става въпрос за ендегенност, причинена от обратна причинно-следствена

връзка и такава, която е причинена от корелация между скоростта на въвеждане на интернет и иконометричната грешка. За справянето с този проблем са използвани инструментални променливи и метод на най-малките квадрати в два етапа(2SLS).

3.4.1 Избор на инструментална променлива

В тази секция от дисертационния труд е направено описание на избора на инструментална променлива и са представени аргументи за нейния подбор.

Променливата, която е избрана да служи като инструмент за скоростта на въвеждане на интернет, е процент от населението в i -тата страна между 25 и 29 години без образование за 2000 г. - $NOED_i$.

Изборът на тази променлива е направен с итерационен алгоритъм върху всички потенциални променливи, които е възможно да описват човешкия капитал. Между всяка една от тях и скоростта на възприемане на интернет е пресметнат коефициент на корелация. Променливите са сортирани по този признак в низходящ ред. По този ред започна разглеждането на отделните променливи една по една в търсенето на такава, която икономически има възможността да опише разглеждания процес.

3.4.2 Резултати

В настоящата секция от дисертационния труд са представени резултатите от иконометричния анализ, използвайки инструментална променлива.

Инструментите за $\ln GDP_{2000}$, $\ln s$, $\ln SOLOW$ и TER са самите те, а инструмент за $\ln INET$ е $NOED$. Отрезът също е добавен като инструментална променлива.

Във втория етап прогнозната стойност на $\ln INET$, прогнозирана с регресионните коефициенти, изчислени в първия етап, замества реалната стойност на $\ln INET$ в регресионното уравнение. По този начин би трябвало да бъде филтрирана корелацията между потенциалната ендегенна променлива и иконометричната грешка.

Резултатите и от двата етапа на изчисленията са представени в Таблица 3.2. От резултатите в първия етап ясно се вижда, че скоростта на въвеждане на интернет е силно статистически значимо зависима от три променливи – стойността на БВП в началния период, дългосрочната норма на спестяване и инструменталната променлива $NOED$. Съвсем логично е страните с по-висок БВП на глава от населението и по-висока норма на спестяването да са въвеждали интернет по-бързо. В най-висока степен за скоростта на внедряване на интернет е допринесъл дългосрочния темп на спестяване.

Метод на най-малките квадрати в два етапа (2SLS) - втори етап

Зависима променлива – осреднен икономически растеж (γ) за периода 2000-2016 г.				
Брой страни	119			
Независими променливи	Коефициент	Стандартна грешка	t -статистика	p -стойност
Отрез	7,111	2,129	3,341	0,001
$\ln GDP_{2000}$	-1,154	0,205	-5,633	0,000
$\ln s$	2,046	0,589	3,475	0,001
$\ln SOLOW$	-2,040	0,735	-2,776	0,006
$\ln IT$	2,018	0,713	2,833	0,006
TER	0,047	0,021	2,191	0,031
$adj. R^2$	0,55			

Метод на най-малките квадрати в два етапа (2SLS) - първи етап

Зависима променлива - естествен логаритъм от скоростта на въвеждане на интернет (lnINET)				
Брой страни	119			
Независими променливи	Коефициент	Стандартна грешка	t -статистика	p -стойност
Отрез	-1,198	0,632	-1,896	0,061
$\ln GDP_{2000}$	0,182	0,032	5,627	0,000
$\ln s$	0,357	0,152	2,344	0,021
$\ln SOLOW$	-0,182	0,206	-0,882	0,380
TER	-0,005	0,006	-0,771	0,442
$NOED$	-0,014	0,003	-4,794	0,000
F - статистика	40			
$adj. R^2$	0,63			

Таблица 3.2: Индиректно влияние на липсата на образование върху икономическия растеж чрез скоростта на въвеждане на интернет

Липсата на образование на хората в възрастовата група 25-29 спомага за описването на скоростта на въвеждане на интернет. Тъй като връзката между двете е логаритмично-линейна, регресионният коефициент трябва да бъде тълкуван много внимателно, защото при тази иконометрична форма могат да бъдат изчислени моментно и дългосрочно изменение. В случая ще бъде представено моментното, защото то има директна интерпретация – изменението в населението на възраст между 25 и 29 години в началния период с 1 процентен пункт ще доведе до изменение в естествения логаритъм от скоростта на въвеждане на интернет средно с 1,3 процента. При дългосрочното изменение, този ефект ще бъде отслабващ с всеки следващ процентен пункт от населението, което получава някаква форма на образование.

3.5 Заключение

Изводите, които са направени на база на проведения в Глава 3 анализ от дисертационния труд, са обобщение в настоящата секция.

Според получените резултати, дигиталната свързаност е повлияла положително върху осреднения икономически растеж през периода 2000-2016 г. Този ефект обаче е измерен само в извадки, в които са включени разнородни страни. Един процент повишаване в скоростта на въвеждане на интернет е довело средно до между 0,013 и 0,015 процентни пункта повишаване на икономическия растеж. За сметка на това, положителен ефект липсва при сравнително хомогенни извадки от страни. Това се дължи главно на това, че в такива страни избраните променливи не варират достатъчно силно.

След като е установен положителният ефект от скоростта на въвеждане на интернет, е направено допълнително изследване с цел от една страна да се коригира потенциална ендогенност в регресионното уравнение, а от друга, за да се изследва кой фактор е повлиял върху скоростта на въвеждане на интернет. За целта е използвана променливата „Процент от население между 25 и 29 г. без образование“. Открито е, че липсата на образование след младото население през 2000 г. е довело до статистически значимо забавянето в скоростта на въвеждане на интернет, а оттам и по-ниски темпове на икономически растеж за разглеждания период.

Основните приноси, направени в тази глава, се състоят в потвърждаването на резултатите от теоретичните и емпирични изследвания, точно за периода, в които дигиталните технологии започват да навлизат, показването на положителния ефект от скоростта на навлизане на интернет в по-големи и разнородни извадки и откриването на променлива, която може да се използва като достатъчно добър инструмент за измерване на скоростта на навлизане на интернет при подобни изследвания.

Заключение и научни приноси

В тази секция са включени заключителни коментари на автора и са изброени научните приноси, изведени в дисертационния труд.

Изследването, проведено в настоящия дисертационен труд, показва влиянието на дигиталната свързаност върху микроикономическите и макроикономическите системи. Установен е положителният ефект от дигиталната свързаност върху двата вида системи, чрез понижаването на асиметричната информация и създаването на нови канали за макроикономически растеж.

Основната теза на дисертационния труд е доказана. Дигиталните технологии на микроикономическо ниво е възможно да доведат до преодоляването на проблемите, породени от асиметричната информация, като предоставят на участниците в различните пазари части от тази информация. Професионалната информация, представена на пазарните участници, влияе върху техните избори и върху крайното им представяне много повече, отколкото достъпът до мнения, които са предадени през социалните мрежи. Като измерител на справянето с проблемите, породени от съществуването на асиметрична информация, е използвана информационната ентропия на Шанън. Показано е, че ниски нейни стойности са характеризирани с условия, в които проблемите, следствие от асиметричната информация, са преодолявани. Този извод може да се обобщи като се каже, че концентрираното потребителско поведение на пазари с асиметрична информация, е възможно да се дължи на това, че потребителите са успели да се справят с проблемите, породени от нея.

Доказва се и се оразмерява положителният ефект от внедряването на дигиталните технологии върху осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г. Един процент повишаване в скоростта на въвеждане на интернет е довело средно до между 0,013 и 0,015 процентни пункта повишаване на осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г. в основната извадка от 119 страни. Страни, които са внедрявали дигиталните технологии и интернет по-бързо, са се възползвали от тях по-рано и са постигнали високи темпове на растеж конкретно в разглеждания период. Тези резултати са устойчиви и при контролиране за началното ниво на навлизане на дигитал-

ните технологии, и при добавяне на стандартни променливи, използвани в научната литература. Един от факторите, повлияли върху скоростта на внедряване на интернет и дигиталните технологии, е определен като липсата на образование сред младите хора.

Приносите на настоящия дисертационен труд могат да бъдат систематизирани по следния начин:

1. Подробно е описан механизмът за преодоляване на отрицателните ефекти от асиметричната информация в експериментални условия. Професионалната икономическа прогноза насочва икономическия агент към това какъв избор да направи спрямо икономическата обстановка.

2. Предложени са статистически процедури за анализ на асиметрична информация в експериментална среда на основата на стандартните статистически методи за анализ на данни.

3. Предложено е информационната ентропия да бъде използвана за измерване на това дали проблемите, причинени от асиметричната информация, са преодолявани в експериментална среда. Ниската ентропия е свързана с най-високи икономически резултати и съсредоточаване на потребителския избор към определени компании.

4. Показан е положителният ефект върху осреднения икономически растеж за разглеждания период, произтичащ от по-високата скорост на въвеждане на интернет. Този резултат е изведен на основата на извадка, съставена от 119 страни, и обхващаща периода 2000-2016 г.

5. Открита е отрицателна корелация между населението във възрастовата група 25-29 г. без образование и скоростта на въвеждане на интернет. Това дава основание за използването на младото население като една от инструменталните променливи, използвани за описание на скоростта на въвеждане на интернет.

6. Показано е положителното влияние на дигиталната свързаност върху икономическата система чрез понижаването на асиметричната информация на микроикономическо ниво и повишаването на икономическия растеж на макроикономическо ниво.

7. Написан е програмен код в езика Python за симулиране на модела на Солоу. Чрез направената симулация е демонстрирано как въвеждането на дигитални технологии в конкретен период би се отразило на икономическия растеж.

Основната теза на дисертационния труд е доказана, но все още остава отворен въпросът за това как преодоляването на проблемите, породени от асиметричната информация, на микроикономическо ниво е спомогнало за повишаването на осреднения икономически растеж за периода 2000-2016 г. Основен проблем за провеждането на такъв тип изследване е липсата на данни за провеждане на издържан статистически или иконометричен анализ.

През последните десет години различни институции събират все повече данни за потребителската активност. Ако тези данни станат достатъчно представителни и свободно достъпни, то би било възможно обвързването им с макроикономическата динамика.

Публикации

Публикации, свързани с дисертацията¹

1. Atanasov, I. (2019) “Uncertainty in Social Networks: A Matter of Opinions” in IFAC-PapersOnLine, SCImago Journal Rank: 0.289, Volume 52, Issue 25. Индексирана в Scopus и Web of Science.

Точки съгласно националните минимални изисквания: 30.

2. Atanasov, I. (2019) “Internet and Economic Growth in the Beginning of the XXI Century” in Proceedings of the international conference “Economic Challenges: Development, Welfare, Integration”, pp. 451-460, ISBN 978-619-232-222-9.

Точки съгласно националните минимални изисквания: 10.

3. Atanasov, I. & Mengov, G. (2017) “Economic Agents’ Strategies Under Limited Information” in Proceedings of the international conference “Automatics and Informatics”, October 4-6, 2017, pp. 305-308, ISSN 1313-1850.

Точки съгласно националните минимални изисквания: $10/2 = 5$

4. Atanasov, I. (2017) “Imperfections in International Technology Flows”, Bulgarian Economic Papers, 02 - 2017. ISSN 2367-7082.

Точки съгласно националните минимални изисквания: 10

Общ брой събрани точки: 55

¹Съгласно националните минимални изисквания за степента доктор (съгласно правилник за приложение на ЗРАСРБ, изм. и доп. на 19.02.2019 г.) се изискват 30 точки.