

ISSN 0013-2993

ГОДИНА / YEAR

LXI

КНИЖКА / BOOK

1 • 2016

Икономическа мисъл Economic Thought

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
ИНСТИТУТ ЗА ИКОНОМИЧЕСКИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

BULGARIAN ACADEMY OF SCIENCES
ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE

СЪДЪРЖАНИЕ

CONTENTS

Камен Каменов	Групови решения – поведенчески анализ.....	3
Kamen Kamenov	Group decisions – analysis of behavior.....	14
Любомир Любенов	Българските потребителски пазари на храни и напитки....	23
Lyubomir Lyubenov	Bulgarian consumer food and drinks market	
Ирена Стефанова	Статистическо оценяване на риска при банково кредитиране на граждани.....	35
Irena Stefanova	Statistical risk assessment in bank lending to citizens	
Кристина Карагьозова-Маркова	Оценяване на ефектите от застаряването на населението върху дългосрочния растеж и устойчивостта на пенсионната система чрез модел със застъпващи се поколения за България.....	59
Kristina Karagyozeva-Markova	Evaluating the effects of population ageing on long-term growth and pension system sustainability in Bulgaria through an overlapping generations model	
Надежда Крайчева	Сателитна сметка в туризма – базова иновация.....	79
Nadezhda Kraycheva	Tourism satellite account – basic innovation	
Тончи Свилокос	Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива - казусът на Загребската фондова борса (ZSE).....	99
Tonci Svilokos	Heuristic approach for determining efficient frontier portfolios with more than two assets, the case of ZSE.....	116
	КОМЕНТАРИ / COMMENTS	
Теодор Седларски, Хенрик Егберт	Основи на съвременната икономика: Александър Гершенкрон.....	133
Teodor Sedlarski, Henrik Egbert	Foundations of Contemporary Economics: Alexander Gerschenkron	
	ОТЗИВИ / REFERENCES	
Васил Тодоров	Интересен анализ на съвременната политическа икономика.....	142
Vassil Todorov	An interesting analysis of contemporary political economy	

EDITORIAL BOARD

Prof. LIUDMIL PETKOV, Dr.Ec.Scs. – Editor-in-chief (Economic Research Institute at BAS), **Prof. STATTY STATTEV, Dr.Ec.Scs.** – Deputy Editor-in-chief (University of National and World Economy), **Prof. VALENTIN GOEV, PhD** (University of National and World Economy), **Prof. VESSELIN MINTCHEV, PhD** (Economic Research Institute at BAS), **Prof. GARABED MINASSIAN, Dr. Ec. Scs.** (Economic Research Institute at BAS), **Prof. DARINA RUSCHEVA, PhD** (Economic Research Institute at BAS), **Prof. ZOYA MLADENOVA, PhD** (University of Economics - Varna), **Prof. ILIA BALABANOV, Dr.Ec.Scs.** (Economic Research Institute at BAS), **Prof. YORDAN HRISTOSKOV, PhD** (Economic Research Institute at BAS), **Prof. JOSIF ILIEV, Dr.Ec.Scs.** (University of National and World Economy), **Prof. KAMEN KAMENOV, Dr.Ec.Scs.** (Academy of Economics “D. A. Tzenov” - Svishtov), **Prof. ROSSITSA RANGELOVA, Dr.Ec.Scs.** (Economic Research Institute at BAS), **Prof. RUMEN BRUSARSKI, PhD** (University of National and World Economy), **Assoc. Prof. TSVETAN KOTSEV, PhD** (European Higher School of Economics and Management - Plovdiv)

EDITORIAL COUNCIL

Prof. ANTONIO SÁNCHEZ ANDRÉS, PhD (Universidad de Valencia), **Prof. BORISLAV BORISOV, PhD** (University of National and World Economy), **Acad. Prof. VALERIY M. GEETS, Dr. Ec. Scs.** (Institut po ekonomika i prognozirane pri NANU - Ukraina), **Prof. JACQUES VILROKX, PhD** (Free University of Brussels), **Prof. YORGOS RIZOPOULOS, PhD** (Université Paris 7 Diderot), **Prof. Dr. LUCIAN-LIVIU ALBU** (Institute for Economic Forecasting - Bucharest), **Prof. LIUBEN KIREV, PhD** (Academy of Economics “D. A. Tzenov” - Svishtov), **Prof. MARIANA MIHAILOVA, PhD** (European Higher School of Economics and Management - Plovdiv), **Prof. PLAMEN ILIEV, PhD** (University of Economics – Varna), **Assoc. Prof. TODOR POPOV** (Sofia University “St. Kl. Ohridski”), **Prof. YURY YAKUTIN, Dr. Ec. Scs.** (Gosudarstvennyy Universitet Upravleniya - Moskow)

Editor-in-charge **HRISTO ANGELOV**, Editor **NOEMZAR MARINOVA**

Address of the editorial office: Sofia 1040, 3, Aksakov Street

Tel. 810-40-37; Fax 988-21-08

<http://www.iki.bas.bg>; E-mail: econth@iki.bas.bg; ineco@iki.bas.bg

© **ECONOMIC RESEARCH INSTITUTE AT BAS**

2016

c/o Jusautor, Sofia

All rights reserved! No part of this issue may be copied, reproduced or transmitted in any form or by any means without prior written permission.

The journal is published with the support of the University of National and World Economy

UNWE Printing House

ГРУПОВИ РЕШЕНИЯ - ПОВЕДЕНЧЕСКИ АНАЛИЗ

Анализирано е поведението на личността при изработването и вземането на групови решения. Определени са варианти на поведение, като са отчетени различни мотивиращи фактори. Посочени са предимствата и недостатъците на груповите решения. Представени са ситуации, когато груповите решения са подходящи, и такива, при които те само легитимират предварително определено решение от членове на групата.

JEL: D03; D21

Решението като акт на поведение на отделната личност или група има съществено значение за промяната в практиката на фирмите и организациите. Поведенческият анализ може да помогне донякъде да се предвиди реакцията на личността, респ. на групата, при определени ситуации в управленската практика.

При реализацията на управленския процес се изработват и вземат различни решения с оглед постигането на крайните цели. Те могат да се класифицират по различни признаци – обхват, начин на вземане, връзка с основните управленски функции и т.н. В зависимост от броя на участниците решенията се определят като еднолични и групови. Обикновено към първите се прибъгва при дефицит на време, ниска квалификация на сътрудниците и наличие на конфликтни ситуации. В специализираната литература груповите решения се определят с три разновидности (вж. Шикун, Филинова, 2002, с. 137):

- консултативни – лицата, вземащи решенията, се консултират с подчинените или експертите и правят собствен избор, отчитайки препоръките;
- съвместни – вземат се в резултат от взаимното съгласие на всички участници;
- парламентарни – вземат се с мнозинство на участниците в групата.

Независимо от това как е изработено и прието груповото решение, отговорността от ръководителя не се сменя. Тя може да бъде разпределена по различен начин (социална, диференцирано солидарна), но винаги с участието на ръководителя.

Ако трябва да се търси предимство на груповите решения пред индивидуалните, то може да се открие в различните общи знания на участниците в групата, които дават възможност да се осигури и различна гледна точка при оценката на проблемната ситуация. Ако обаче са необходими строго специфични знания, предимството е на индивидуалните решения.

Поведенчески анализ на реакциите на членовете на групата

При изработването и вземането на групови решения се налагат отношения между членовете на групата, които са свързани, от една страна, с групово-

* kamenov2007@abv.bg

вите умения, а от друга, с чисто човешки качества. Във връзка с поведенческия анализ на реакциите на членовете на групата от съществено значение е информацията в няколко направления.

Самооценка на личността в групата

Тя може да бъде:

- **Песимистична** – при нея не са налице съществени очаквания от личността за работа в групата, поради което активността при обсъждането на проблема се свежда до изпълнение на формалните професионални задължения. Песимистичната самооценка може да се дължи на проявено неразбиране от страна на околните, възникване на чувство за съмнение във вътрешното усещане за справедливост, невъзможност или нежелание за реакция на външен натиск или внушение за начина, по който трябва да се реши проблемът, и т.н. За поведението на такива личности най-често е характерна проявата на стремеж да се приспособят към даденостите. Така с реалните си действия във времето те ще бъдат на страната на по-активните членове на групата.

- **Оптимистична** – в този случай съществуват позитивни очаквания от работата в групата, което се съпровожда и с активно поведение, изразено в изказване на мнения, правене на внушения и предприемане на конкретни действия. При дадени обстоятелства членове на групата с подобно поведение могат да се опитват и да манипулират другите участници, като ги насочват към точно определен вариант за решаване на проблема. Причина за това могат да бъдат както външни взаимодействия, така и стремеж към лично облагодетелстване. Разбира се, активното поведение в случая може да е и резултат от добри намерения, свързани с доказването на професионални умения и издигането на личния авторитет в групата.

- **Реалистична** – обикновено с такава самооценка са членове на групата, добре познаващи професионалните си възможности и имащи изградена ценностна система, от която правилно се мотивира вътрешното усещане за справедливост. Балансираното поведение при обсъждането и на най-сложните проблеми прави тези личности важен регулатор на крайните мнения и становища, изразени от някои участници в групата. При изявено авторитарно поведение от страна на ръководителя на групата не са изключени и конфликти с такива членове. При крайно закрепване на подобни отношения те се превръщат в неудобни и могат да се търсят начини за тяхното отстраняване.

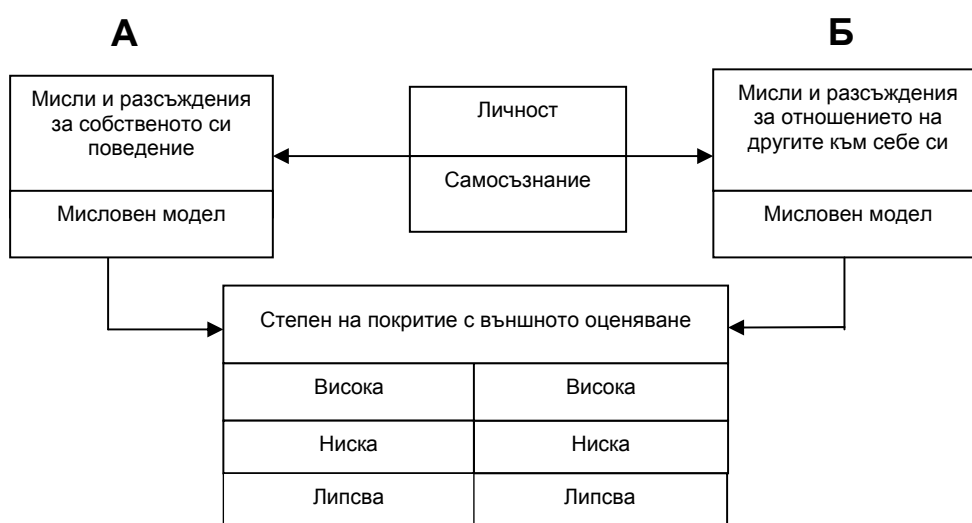
Преценка на личността в групата за отношението на другите

Понеже мисълта е тази, която подтиква към действие, изключително важно е какви мисловни модели се изграждат в съзнанието на личността. Те могат да бъдат свързани с насочеността на мисълта главно в две направления – мисли и разсъждения за собственото поведение и мисли и разсъждения за отношението на другите към себе си. В основата на активното поведение на

личността в групата е това доколко те се покриват с външното оценяване (вж. схема 1). В случая не става въпрос дали то е обективно, или не, а за степента на покритие с мисловните модели на личността.

Схема 1

Степен на покритие в мисловния модел на личността между самооценка и външно оценяване



Източник. Каменов, 2009, с. 235-237.

От схема 1 могат да се формират следните варианти:

- **Висока „А” – висока „Б”.** При този вариант е налице висока степен на покритие на мисловните модели в съзнанието на личността и за собственото поведение, и за отношението на другите към себе си. Това позволява обективна преценка на проблемната ситуация, във връзка с която ще се изпробва и взема определено управленско решение. В управленската практика обикновено такива личности са добри и като ръководители, и като изпълнители. Те стъпват винаги на реалните дадености и гледат на успеха като на последователност от реални действия, базирани на взетите решения. Не разчитат на случайности и не поемат непресметнат риск, което означава, че са коректни при обсъждането на проблема и разчитат на професионалните си качества. Фактът, че не са склонни към риск, често ги поставя в качеството на регулатор на стремежи към вземането на прибързани управленски решения.

- **Висока „А” – ниска „Б”.** Това е вариант, при който личността добре познава своите възможности и поведение при възникващите ситуации във връзка с

обсъждането на проблема, но няма реална представа за отношението на другите членове на групата към себе си. В този смисъл като добри професионалисти такива хора могат да се концентрират изключително добре при решаването на възможните задачи в групата, при това не приемат задачи, превишаващи равнището на професионалния им потенциал. Не са подходящи за ръководители, но могат да им се възлагат задачи за координиране на дейността на други членове в групата със същото ниво на компетентност.

- *Висока „А” – липсва „Б”*. Този тип личности са затворени в себе си, реалисти са относно своите лични и професионални възможности и могат да постигат добри резултати при възлагането на задачи, изискващи индивидуално участие. Понеже трудно комуникират както по хоризонтала, така и по вертикала, те не са активни при даването на идеи за вземането на конкретни решения, а са полезни преди всичко с конкретните резултати от професионално изпълнените задачи.

- *Ниска „А” – висока „Б”* – обикновено такъв тип личности обръщат по-голямо внимание на външното оценяване, отколкото на преценката на собственото си поведение. При появата на поведение на подвижна благосклонност от страна на членовете на групата е възможно да им бъде внушено, че имат качества и потенциал, които не притежават. Слабата преценка на собственото поведение може да направи от такъв тип членове на групата силно податливи на външно влияние проводници на поведение за вземането на управленски решения, които не са в интерес на организацията, защото липсват на правилна преценка за собственото поведение ги превръща в много подходящи за манипулиране обекти от конкуренцията. Така на практика могат да се търсят и начини на въздействие върху насочеността на вземаните управленски решения от групата.

- *Ниска „А” – ниска „Б”* – обикновено тези членове на групата имат слаба представа за средата, в която се намират, но и не проявяват особено желание да я опознаят. Това, че не се интересуват от отношението на другите към тях, се допълва и от ниска самопреценка за собственото поведение. При обсъждането на проблемите за вземането на управленски решения в поведението им личи пасивност, често съчетана с мнителност, която обаче може да бъде споделена в неформална среда. Обикновено такива членове на групата трудно се задържат в нея поради слабата си мотивираност и отсъствието на активност.

- *Ниска „А” – липсва „Б”* – недостатъчното насочване на мисловния модел към собственото поведение и липсата на представа за външното оценяване обикновено са причина такива личности да проявяват инертност и ниска активност в групата. В резултат от затруднението в общуването с останалите членове те проявяват поведение на отчужденост, а в отношенията си с ръководителя изпитват чувства на неразбиране и мнителност. Обикновено такива личности трудно се приобщават към груповата дейност и не се задържат дълго на едно работно място.

- *Липсва „А” – висока „Б”* – макар и по-рядко, се срещат личности, които не формират обратна връзка за собственото си поведение, но за сметка на това имат висока степен на насоченост на мисловния модел към външното оценяване. Обикновено стремежът на тези хора е най-вече да бъдат приети добре в групата и преди всичко от нейния ръководител, което не е негативно като поведение. Сериозен проблем при тях настъпва, ако впечатленията, които са оставили у другите, не съответстват с действителния им личностен и професионален потенциал. Възможно е дори в поведението на такива хора да се появи подвижна благосклонност и да подкрепят решение, което се налага от останалите, без да са вътрешно убедени в това. Ако не започнат да мислят и разсъждават върху собственото си поведение обаче, с времето те биват изолирани от членовете на групата, а техните мнения при обсъждането на проблемите не се приемат с необходимата сериозност.

- *Липсва „А” – ниска „Б”* – това са личности със затворен характер, които трудно осъществяват контакти, защото, от една страна, могат да бъдат изненадани от собственото си поведение, а от друга, имат малка представа за отношението на останалите членове на групата към тях. При обсъждането на проблеми за вземането на решения те проявяват слаба активност и се придържат към мнението на мнозинството. Самоизолирането им в групата и недотам ясната представа за мястото, което заемат в нея, ги прави несигурни и мнителни. Липсата на адекватно поведение е сериозен мотив за недостатъчно позитивното им приемане от другите членове, поради което често те сами напускат групата.

- *Липсва „А” – липсва „Б”* – такива личности се срещат, макар и рядко, не само от теоретична гледна точка. Подобно поведение на пълно безразличие относно преценката на собственото поведение и на отношението другите към себе си може да е породено от много фактори - както от социален, така и от личен характер. Безполезността на такива личности при обсъждането на проблемите е очевидна и само намесата на социален психолог или психотерапевт може да спомогне за разкриването на истинската причина за поведението им.

Мисловният модел на личността се „облича” от поведението. Разгледаните варианти показват, че не са малко случаите на разминаване между представата на личността за собственото й поведение и оценката на членовете на групата за нея. Естествено е в такива случаи да се проявява и неадекватно поведение при обсъждането на възникващите ситуации във връзка с решаването на определени проблеми. Споделените мисли относно решаването на конкретен проблем под формата на мнение или внушение са поведение. При това в съзнанието си човек може да има един мисловен модел, а да говори друго, което може да се определи като лицемерие, манипулиране, вид стратегия и т.н. Възможно е проявата на такова поведение да бъде провокирано от различни мотиви, но в основата му стои разминаването в мисловния модел на личността при оценяването на собственото й поведение спрямо това на членовете на групата.

*Начин на възприемане от личността на участието
в група за обсъждането на проблем*

Във връзка с това като източник на мотив за активност в поведението на личността са важни следните възможности:

- Участието в групата се приема като *служебно задължение*. В този случай активността до голяма степен е подвластна на целите на решението и на отношенията с другите участници в групата. Ръководителят е този, който дава насоченост на обсъждането, но активността на участниците е ограничена от рамката на дължовната характеристика, която указва и техните правомощия. Обикновено при изработването и вземането на такъв тип групови решения целите са ясно формулирани и не се очакват значими отклонения от тях. В този смисъл груповата дейност има повече координиращ и съгласуващ характер на вече предопределена промяна, чието начало се поставя с вземането на съответното решение.

- Участието в групите се приема *като начин за доказване на способности и професионализъм*. Такова поведение е подходящо за решения, които са свързани с постигането на повече от една цел, т.е. когато като основание за търсенето на най-доброто решение може да се приеме творческото и свободното обсъждане на проблема. При подобен тип решения ролята на ръководителя е преди всичко насочваща. Всеки опит за налагане на мнения или за необосновани внушения може да ограничи или да спре активното поведение на участниците.

- Участието в групата при изработването и вземането на решение се приема *с безразличие*. Такова поведение е повлияно от предварителна демотивация, което може да се дължи на различни причини – неприемане на целите, които се преследват с решаването на проблема, неясни и немотивиращи цели, неподходящо структуриране на групата. Ако в процеса на работа не се промени равнището на мотивация, такъв участник на практика не допринася с нищо в груповата дейност, свързана с вземането на решението. Не е изключена обаче и промяна на това поведение, ако текущо се коригират някои от предварителните насоки за решението, внушени от ръководителя или от неформалния лидер.

*Предварителна нагласа за начина на участие в групата
за изработване и вземане на решение*

Тя е изключително важна, защото по същество оказва последващо въздействие върху поведението на личността и може да се изрази в следното:

- Предварителна нагласа за участие *с мнение*. При отсъствието на преднамереност в поведението на отделната личност отношението към конкретната ситуация (проблем) може да се определи като вътрешно усещане за справедливост, т.е. да е напълно мотивирано при конкретни обстоятелства, което зависи преди всичко от ценностната система на съответното лице. Мнението като изразено отношение може да се повлияе както от конкретната ситуация,

така и от проникателността, т.е способността да се погледне напред във времето. Мнението може да се окаже различно от крайното поведение като форма на конкретно действие. Върху това могат да повлияят външният натиск, настъпили промени в ситуацията, липсата на яснота по някои от компонентите на проблема и др. В този смисъл предварителната нагласа за участие с конкретно мнение може да се окаже само намерение, което да претърпи промяна при обсъждането на проблема.

- Предварителна нагласа за участие с *внушение*. Тук е налице по-силна убеденост в правотата на собственото виждане за решаването на проблема, което при обсъждане се внушава на останалите членове на групата. За разлика от мнението в случая такива участници в групата отстъпват с по-голямо нежелание от личните си позиции и проявяват активност в обсъждането, опитвайки се да внушат на останалите членове своето виждане за решаването на проблема. Макар и по-трудно, и тук, както при мнението, не се изключва промяна в крайното поведение. Това обаче може да се осъществи, когато останалите участници представят сериозни аргументи или под въздействието на непреодолим външен натиск. Членове на групата с нагласа за внушения на практика осигуряват активността и широката дискусия по конкретния проблем, което е предпоставка за изработването и вземането на ефективно управленско решение;

- Предварителна нагласа за участие с *манипулация*. Не са изключени и варианти, при които в групата има членове с предварителна нагласа за манипулиране на останалите участници във връзка с решаването на проблема. Това може да се дължи на различни причини – стремеж към удовлетворяване на различни интереси, неотразим външен натиск, който може да бъде свързан и с трети лица (промяна в статуса на близки и роднини, проявено неразбиране от страна на обкръжението на личността, опит за приспособяване към съществуващите обстоятелства, чувство за съмнение във вътрешното усещане за справедливост) и т.н. Успехът на манипулативните намерения на дадена личност до голяма степен зависи от подготвеността на останалите участници в групата и от равнището на тяхната мотивация за решаване на проблема.

Реалното действие като форма на активно поведение може да се развива с предварителното отношение към проблемната ситуация. В този смисъл предварителните нагласи на отделната личност за участие чрез мнение, внушение и манипулиране са само едно намерение, което в процеса на работата в групата може да се промени. Те обаче не бива да се пренебрегват, като умението на ръководителя да улови различните намерения на участниците е плод на неговата проникателност. Поради това при обсъждането на значими за организацията проблеми набирането и анализирането на предварителна информация за отделните участници може до голяма степен да улесни изработването и вземането на управленското решение. Особено важно е в случая да се познават симптомите на видовете поведение, които създават среда на неопределеност.

Конкретни резултати от поведението на личността в групата

Поведенческият анализ на участниците в изработването и вземането на групови решения се свързва с резултатите от конкретното поведение на личността в дадена ситуация, както и с възможното му проявление в бъдеще. По този начин, ако се познават мотивите за реакцията на личността при обсъждането на определен проблем, би могло да се очаква, че и при други обстоятелства, когато са налице идентични мотиви, може да се очаква сходна или същата реакция. Това би позволило да се предвиди донякъде възможното поведение на отделната личност в групата. Ето защо психолозите съветват чрез просто повторение да се засилят наклонностите, които са полезни за индивида. „Тайната да бъдеш щастлив, а също и да успяваш в професионалния си живот, е добре да се проникнеш от това, че човек е една повтаряща машина“ (Тулузъ, 1909, с. 57).

Във връзка с конкретните резултати от поведението на личността в групата значение имат не само характерът на ситуацията, но и етиката и съвестта. В литературата етиката и моралът много често се отъждествяват. В основата на етиката са моралните ценности, свързани с норми, правила, представи за добро и зло и т.н. Всеки член на групата има строго индивидуална ценностна система, защото семейството, социалната среда и професионалната му подготовка са също строго индивидуални. С голяма степен на достоверност може да се твърди, че в една група няма личности с покриващи се ценностни системи. Ето защо е от съществено значение, когато се обсъжда дадена ситуация и се търсят решения, да се открият общите ценности, а не различията между отделните участници. Това до голяма степен се определя от характера на изградените базови ценности, а също и от подвижната част на ценностната система.

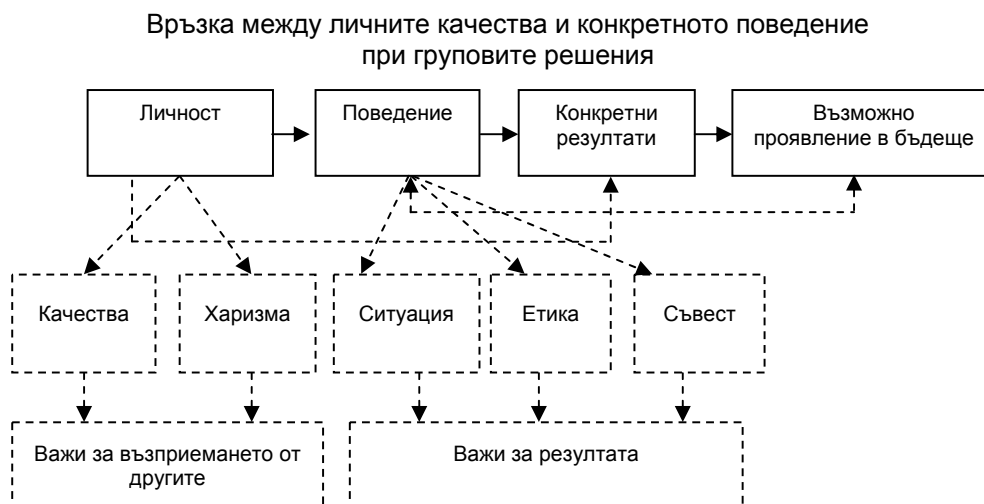
Не по-маловажна за обединяването около общите ценности е и ролята на ръководителя на групата. За да се упражнява власт над членовете на групата, могат да се използват различни механизми, сред които е и страхът от наказание. Всеки член на групата, в която участва и формалният лидер (ръководителят), макар и подсъзнателно, свързва своето поведение с властта. Това означава най-малкото съобразяване с направените от ръководителя внушения или изразени мнения по поставения за решаване проблем. Свързан с властта е и още един механизъм – материалният, засягащ даването или отнемането на нещо, което може да се използва като форма за въздействие и извън времето, когато се участва в групата за решаването на даден проблем. Всичко това ограничава свободата на участниците в групата, което се отразява върху тяхното поведение при решаването на проблема. В този смисъл груповите решения, които се изработват и вземат с участието на ръководителя, до голяма степен са повлияни от неговото присъствие. Определено въздействие върху членовете на групата може да окаже и неформалният лидер, особено ако това се свързва с някакви лични интереси или с интереси на по-малки групи.

Резултатите от поведението на личността в групата са свързани и със съвестта. Без наблюдения във времето за конкретни реакции трудно може да се определи в каква степен тя ще се прояви при всеки индивид. Философите и психолозите използват като критерий за съвест отношението към външните блага, т.е. докъде ги владее личността и откъде започват да я владеят те. Това означава, че всеки човек трябва добре да познава и да не надвишава границите на своята устойчивост. Именно невъзможността да проявят такова поведение прави някои членове на групата податливи на външни влияния или на неформално стимулиране, което се отразява и върху участието им при изработването и вземането на управленското решение.

За начина, по който дадена личност се приема от членовете на групата, са важни и нейните качества и харизма. Качествата могат да се оценяват в различен аспект, но това, което впечатлява другите, е свързано с дълбочина на мисълта и нейната бързина и гъвкавост. Не без значение при изработването на управленски решения е способността за обединяване на различни факти, събития и данни, от които да се извличат общи характеристики и да се определят тенденции. Що се отнася до харизмата, тя винаги се свързва с комплекс от качества на личността като излъчване, откритост, прямота и разбираемо поведение, достъпност и непринуденост в общуването и др. До известна степен харизмата е и власт над другите, което несъмнено се отразява в групите при изработването и вземането на управленски решения.

Изводът от поведенческия анализ на отделния участник в групата е, че от една страна, конкретното поведение оказва влияние върху резултата, а от друга, притежаваните лични качества и харизма са важни за начина на възприемането му от другите членове на групата (схема 2).

Схема 2



*

Важно значение при груповите решения имат предварителните нагласи на отделната личност. До голяма степен те се предопределят от качествата на личността като неин потенциал, както и от нейната харизма, от професионалната етика и съвестта. По този начин резултатите са функция както на професионалните качества на личността, така и на ценностната ѝ система, която е в основата на морала и съвестта. Не са изключение случаите, когато при решаването на важни проблеми такива добродетели (ценности) като умереност, справедливост, мъдрост, мъжество и др. се оказват дори с по-голяма значимост от професионалните качества и харизмата.

Специфична особеност на груповата дейност е, че при нея е възможно отделната личност да прояви качества, които при оценяването извън групата не са ѝ присъщи. Например при групово обсъждане на даден проблем един добър професионалист може да направи компромис със съвестта си, за да се хареса на останалите членове, т.е. професионализмът отстъпва място на чисто човешката суета. Ако дава мнение за решаването на проблема извън групата, същият професионалист може да има съвсем различно отношение. В този смисъл физическото присъствие в групата, респ. директното общуване, може да повлияе върху поведението на отделната личност. В случая определено значение има „властта“ на харизмата. Това е и една от причините да се смята, че груповите решения са по-неефективни от индивидуалните. Нерядко психолозите са на мнение, че е по-подходящо при вземането на важни за фирмите и организациите управленски решения груповата дейност с физическо присъствие да се замени с писмени експертни мнения и становища или с конферентна връзка.

Особено критичен момент при вземането на групови решения е, когато се обсъждат различните варианти. Понякога стойностни и значими за крайния резултат варианти могат да бъдат отхвърлени за сметка на други по-неефективни. Причините са от различно естество. Възможно е отделни членове на групата да се възползват от определени слабости на други членове; извън-служебните неформални отношения при обсъждането на вариантите да се пренасят като отношение към отделни участници в групата; да се оказва силен външен натиск, мотивиран с подходящи стимули, за вземането на точно определеното решение и т.н. Така професионализмът, проявен при обсъждането на проблема и разработването на варианти, може да бъде заличен вследствие на липсата на морал у някои от участниците в групата.

Като недостатък на груповите решения психолозите посочват и социалната ленивост, т.е. отделният участник не вижда съществена връзка между личната активност и резултата от съвместното решение. Като към това се прибави и разпределението на отговорността, което на практика сменя личната отговорност за направените предложения и бъдещите резултати от изпълнението на решението, се очертава тенденция към възможност от повишаване на риска при груповите решения (вж. по-подробно Корнилова, 2003, с. 151).

Намаляването на риска от груповите решения може да се търси в различни посоки – като се започне от начина, по който се представя проблемът, премине се през регламентирането на поведението на отделните участници с предварително зададени правила и се стигне до персонални оценки за поведението на всеки участник. Всичко това обаче е функция на едно предварително изпълнено условие, свързано с начина на формиране на групата. Основното, което трябва да се направи, е набирането на информация за историята на всеки участник в групата, т.е. какъв човек е той, какви ценности изповяда и респ. какъв е неговият морал. Трудният избор в случая е, че зад много добрите професионални умения на отделната личност може да се крият недотам добри морални качества. Опасното е, че попаднали в групата, такива личности е възможно да повлияят негативно върху социалния климат в нея. Те могат да станат както проводници на външни интереси, така и да преследват лични облаги. За да се избягнат подобни рискове, е необходимо да се осигури информация не само за професионализма на даден човек, но и за неговите морални и нравствени качества. Обратното е предпоставка за възникването на големи рискове при груповите решения. Не са редки случаите в практиката, когато груповото обсъждане е само параван за вече определено решение. Тогава наистина моралната стойност на отделната личност в групата не е толкова значима, защото с присъствието си тя само легитимира предварително определеното от някои членове на групата решение.

Използвана литература:

Каменов, К. (2009). Управленски процес и мениджърско поведение. В. Търново: „Абагар“.

Корнилова, Г. В. (2003). Психология риска и принятия решений. Москва: „Аспект Пресс“.

Тулузъ, Ед. (1909). Изкуство да се живее. С.

Шикун, А. Ф., И. М. Филинова (2002). Управленческая психология. Москва: „Аспект Пресс“.

22.XII.2015 г.

GROUP DECISIONS – ANALYSIS OF BEHAVIOR

The behavior of individuals in developing and making group decisions is analyzed in this study. Behaviour options are identified, taking into account different motivating factors, pointing out the advantages and disadvantages of group decisions. Situations are highlighted, where group decisions are appropriate and others, in which they just legitimize a decision, that has already been taken by members of the group.

JEL: D03; D21

The decision as an act of behavior of an individual or a group has a crucial role in changing the practice of companies and organizations. The analysis of behaviour can help predicting the reaction of a person, respectively a group in some situations in management practice.

Various decisions are to be elaborated and made in order to achieve the ultimate management goals. They could be classified according to their scope, manner of making a decision, connection to the main management functions, etc. Depending on the number of participants, decisions are defined as personal and group decisions. Usually the first ones are made in case of a deficit of time, low-skilled employees and conflict situations. In literature group decisions are defined with three varieties (see Shikun, Filinova, 2002, p. 137):

- consulting - decision makers, having consulted their staff or experts make their own choice, taking into account the recommendations;
- joint - taken as a result of the mutual consent of all participants;
- parliamentary - taken by a majority of the participants in the group.

Regardless of how a group decision is made, the manager is responsible for it. The responsibility can be distributed in various ways (social, differentiated solidarity) but always with the involvement of the manager.

If the advantage of group decisions to the individual decisions should be searched, it can be found in the different general knowledge of the participants in the group, which can also provide a different perspective in assessing the problem situation. If, however, very specific knowledge is required, the individual decisions are of more benefit.

Analysis of the behavior of the group members' reactions

In developing and making group decisions, relations among the group members arise, associated, on the one hand, with the group skills and on the other, with purely human qualities. In view with the behavioral analysis of the reactions of the group members the information is essential in several aspects.

Self-evaluation of the personality within the group

It may be:

- Pessimistic – without any significant expectations by the person of the work in the group, and therefore the activity in discussing the problem is reduced to implementation of formal professional obligations. Pessimistic self-evaluation may

be due to a lack of understanding by the others, a growing sense of doubt in the internal sense of fairness, inability or unwillingness to react to external pressure or persuasion about how the problem should be resolved, etc. The behavior of such individuals is most often characterized by their intention to adapt themselves to the realities. Accordingly, with their real actions in time they will be on the side of the more active group members.

- Optimistic - in this case, there are positive expectations of the group work, accompanied with an active attitude, such as expressing opinions, persuading and taking specific actions. In certain circumstances, group members with such a behavior may also try to manipulate the other participants, by targeting specific option to solve a problem. The reason for this can be both external interactions and striving for personal advantage. Of course, active behavior in this case may be the result of good intentions related to the demonstration of professional skills and increasing the personal prestige in the group.

- Realistic - usually this is the self-evaluation of group members, being aware of their professional ability and having an established system of values, with a proper motivation of their inner feeling for fairness. Their balanced behavior when discussing the most complex problems makes these people an important regulator of the final opinions and statements, expressed by some participants in the group. If the group manager tries to impose his authority, conflicts with such members are not excluded. In the long run such relationships become inconvenient and they should be settled appropriately.

Evaluation of a personality in the group by the attitude of the others

As the activity is driven by the thought, it is essential to identify the thought models set up in the mind of an individual. They can be linked to the targeting of thought mainly in two directions - thoughts and reflections about the individual behavior and thoughts and reflections about the attitudes of the others towards the individual. The basis of active behavior of individuals in the group is how they are covered by the external evaluation (see Scheme 1). In this case it is not a matter of being objective or not, but of the degree of coverage with the thought models of the individual.

Scheme 1 presents the following options:

- *High 'A' - high "B"*. Under this option, there is a high degree of coverage of the thought models in the mind of the individual and for their own behavior and attitudes of others to oneself. This allows an objective evaluation of the problematic situation in view of which a management decision will be tested and taken. In management practice usually such people are equally good as managers and executives. They always take into account the reality and look at success as a sequence of real actions based on the decisions taken. They do not rely on coincidences AND do not take any unreasonable risks, which means that they are correct in discussing the problem and rely on their professional skills. The fact that they are not willing to risk, often makes them a regulator of aspirations for hasty decision making.

- *High 'A' - low 'B'*. This is an option in which a person is fully aware of the individual capabilities and behavior in situations arising in connection with the discussion of the problem, but does not have any real idea about the attitude of other group members to him. In this sense, as good professionals they can concentrate extremely well in solving possible problems in the group, without accepting assignments beyond their potential professional level. They are not suitable to be managers, but they can be assigned tasks of coordinating the work of other members in the group with the same level of competence.

- *High "A" - no "B"*. This type of personalities are introvert, they are realistic about their personal and professional capacity and can achieve good results in assigning tasks, that require their personal involvement. Because they hardly communicate both horizontally and vertically, they are not active in giving ideas for making specific decisions, but they are useful primarily with specific results of professionally completed tasks.

- *Low "A" - high "B"*. Usually this type of personalities pay greater attention to the external evaluation than to the evaluation of their own behavior. If the members of the group start behaving with flexible benevolence, they could be persuaded, that they have qualities and potential, they do not possess. Poor judgment of their own behavior can make such type of group members highly susceptible to external influence, and promoters of conduct for management decisions that are not in the interest of the organization, because the lack of good judgment about their own behavior makes them very suitable to be manipulated by the competition. Thus, in practice ways of impact can be searched on the focus of the management decisions taken by the group.

- *Low "A" - low "B"*. Usually those members of the group have a slight idea of their environment, and they do not show any particular willingness to become familiar with it. Their lack of interest in the attitude of others towards them, is complemented by the low self-esteem for their own behavior. In discussing the problems for management decision making their apparent passivity, is often combined with distrust, but it can be shared in an informal environment. Usually such members of the group are difficult to be retained in the group because of their poor motivation and lack of activity.

- *Low "A" - no "B"*. Insufficient directing the thought model to their own behavior and lack of knowledge about the external evaluation usually make such personalities inert with low activity in the group. As a result of the difficulty in communicating with the other members, they become alienated and in their relations with the manager, they feel misunderstood and distrust. Usually such people are hard to involve in group work and do not stay long in one job.

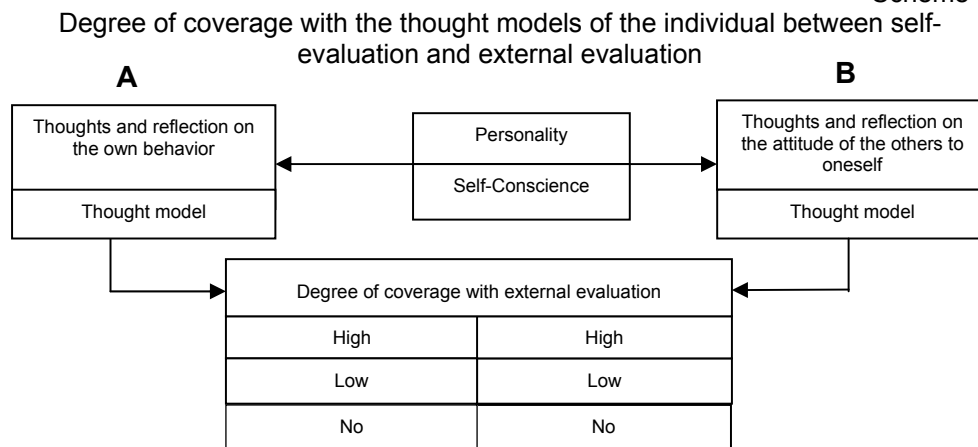
- *No "A" - high "B"*. Though rarely, there are people, without any feedback about their own behavior, but in contrast, have a high degree of focus on the mental model to external evaluation. Usually such people are motivated to be accepted well by the group, especially by the manager, which is not a negative behavior. They encounter serious problems if the impressions left by them in others do not correspond with their

actual personal and professional potential. Flexible benevolence might appear in the behavior of such people and they might support a decision, that is imposed by others, without being internally convinced in it. If they do not begin to think and reflect on their own behavior, however, in time they become isolated by the group members and their opinions when discussing problems are not accepted seriously enough.

- *No "A" - low "B"* - are introverts, encountering difficulties in establishing contacts, because on the one hand they may be surprised by their own behavior, on the other hand, they have a slight idea of the attitude of the other group members towards them. In discussing decision-making problems they are not very active and adhere to the majority opinion. They isolate themselves from the group and have no clear idea of their place in it, which makes them insecure and suspicious. The lack of adequate behavior is a serious reason not to be accepted positively enough by the other members, so they often leave the group themselves.

- *No "A" - no "B"* - not only from a theoretical point of view there are such people, although rarely. Such behavior of indifference on the judgment of one's own behavior and attitudes of others towards them, can be caused by many factors - both social and personal. Uselessness of such individuals when discussing problems is obvious and only the intervention of a social psychologist or psychotherapist can help uncover the real reason for their behavior.

Scheme 1



Source. Kamenov, 2009, p. 235-237.

The thought model of a personality is "dressed" by behavior. Options under consideration show that not a few cases of discrepancy between the perception of the personality of its own conduct and the evaluation of the group members of it. Naturally, in such cases improper behavior may emerge during the discussion of emerging situations in relation to the solution of certain problems. The thoughts shared on the solution of a specific problem in the form of an opinion or persuasion are a behaviour. In the mind of a person there could be one thought model, but he

could speak about something else, that might be described as hypocrisy, manipulation, a kind of strategy, etc. The manifestation of such a behavior can be provoked by different motives, but it could be based on the discrepancy in the thought model of personality in the evaluation of the personal behavior to that of the group members.

How an individual perceives the participation in a group to discuss a problem

In this regard, following options are important as a source for motivation for an activity for the behavior of an individual:

- The participation in the group is regarded an *official duty*. In this case, the activity is largely dominated by the objectives of the decision and the relations with other group members. The manager is the one who guides the discussion, but the activity of participants is limited by the framework of the job description that specifies their powers as well. Usually when designing and making of such group decisions the objectives are clearly defined and significant deviations from them are not expected. In this sense, group work is more coordinated and coherent of already predetermined change, beginning with the decision made.

- The participation in the groups is *considered a way to prove capabilities and professional skills*. Such a behavior is appropriate for decisions that are related to the achievement of more than one objective, i.e. when creative and free discussion of the problem may be considered a reason to look for the best solution. In this type of solutions the role of the manager is primarily targeting. Any attempt to impose opinions or groundless persuasion may restrict or stop the active behavior of participants.

- The participation in the group at the time of development and decision-making is accepted with *indifference*. Such a behavior is influenced by prior lack of motivation, which may be due to various reasons - rejection of the objectives pursued by solving the problem, vague and un motivating goals, inappropriate set up of the group. If in the process of work the level of motivation does not change, such a participant in practice contributes nothing to group activities related to the decision-making. However, a change in this behavior is not excluded, if some preliminary guidelines for the decision, suggested by the manager or the informal leader are amended constantly.

Predisposition about how to participate in the group for elaborating and making a decision

It is very important because it has essentially a follow-up effect on the behavior of the individual and can be expressed as follows:

- Predisposition for participation *with an opinion*. In the absence of deliberateness in the behavior of the individual, the attitude to the particular situation (problem) can be defined as an inner feeling of fairness, i.e. to be fully motivated in specific circumstances, which depends primarily on the value system of the person. Opinion as an expressed attitude can be influenced both by the specific situation and the insight, i.e. the ability to look forward in time. The opinion may be different from the ultimate behavior as a form of a specific action. It can be affected by the external pressure, any changes in the situation, the lack of clarity in some of the components of

the problem, etc. In this sense, the predisposition to participate with a particular opinion can prove to be just an intention to undergo a change when discussing the issue.

- Pre-disposition to participate with a *persuasion*. There is a strong belief in the rightness of one's own vision for solving the problem, persuading the other group members during the discussion. Unlike the opinion in this case such participants in the group retreat from their personal positions more unwillingly and are active in the discussion, trying to persuade the other members with their vision for solving the problem. A change in the ultimate behaviour is not excluded here as well as in the case with the opinion, although it is more difficult. However, this can be done when the other participants present serious arguments or under the influence of irresistible external pressure. Members of the group susceptible to persuasion actually provide the activity and the general discussion on this issue, which is a prerequisite for establishing and making effective management decisions;

- Pre-disposition for participation *with manipulation*. Not excluded are options in which the group has members pre-disposed to manipulate the other participants in connection with solving the problem. This can be due to various reasons - striving to satisfy different interests, irresistible external pressure that may be associated with third parties (a change in the status of relatives, expressed misunderstanding on the part of the entourage of personality, attempt to adjust oneself to the prevailing circumstances, feeling doubt in the inner sense of fairness), etc. The success of the manipulative intentions of a person largely depends on the preparedness of the other participants in the group and the level of their motivation to solve the problem.

The real action as a form of active behavior can deviate from the prior attitude to the problematic situation. In this sense preconceptions of the individual to participate through opinion, persuasion and manipulation are just an intention, that can be changed in the course of the work in the group. However, they should not be ignored, and the ability of the manager to grasp various intentions of the participants is the result of his insight. Therefore, when discussing important issues for the organization, collecting and analyzing background information for individual participants can facilitate a lot the elaboration and making of management decision. It is particularly important in this case to know the symptoms of behaviour types that create an environment of uncertainty.

Specific results from the behavior of individuals in the group

The analysis of the behavior of the participants in designing and making group decisions is associated with the results of the specific behavior of the individual in a given situation, as well as with the eventual occurrence in the future. Thus, if we know the reasons for the reaction of the person when discussing a particular problem, it might be expected that, in other circumstances, with available identical motifs, a similar or the same reaction can be expected. This would allow to predict a somewhat likely behavior of individuals in the group. Therefore psychologists advise through mere repetition to reinforce aptitudes that are useful

to the individual. "The secret of being happy, as well as to succeed in professional life, is to be aware of the fact that man is a recurring machine" (Tuluz, 1909, p. 57).

With reference to the specific results of the behavior of the individual in the group not only the nature of the situation, but also ethics and conscience are important. In literature, ethics and morality are often identified. Ethics is based on moral values, related to norms, rules, notions of good and evil, etc. Each member of the group has a strictly individual system of values, because the family, the social environment and his professional skills are also strictly individual. It is trustworthy to argue that in a group of individuals there are no persons with overlapping system of values. It is therefore essential when discussing a situation and seeking solutions to discover the common values rather than the differences among the participants. This is largely determined by the nature of the established basic values and also by the flexible part of the value system.

Not less important for the unification around the common values is the role of the manager of the group. The authority over the group members can be exercised by means of various mechanisms, including the fear of punishment. Each member of the group including the formal leader (the manager), albeit subconsciously associates his behavior with power. This means at least to comply with the persuasion or made by the manager or opinions expressed on the problem to be solved. Another mechanism is also associated with power – the material mechanism, concerning the granting or withdrawal of something that can be used as a form of influence and beyond the time when participating in a group to solve a problem. The freedom of the participants in the group is restricted, affecting their behavior in solving the problem. In this sense, group decisions, designed and made with the participation of the manager are largely influenced by his presence. The informal leader may also have a certain impact on the group members, especially if it is associated with any personal interests or interests of minor groups.

The results of the behavior of individuals in the group are also linked with conscience. Without any observations of specific reactions over time is difficult to determine to what extent it will occur in every individual. Philosophers and psychologists use as a criterion for conscience the attitude to external goods, i.e. how far the personality rules them and where they begin to possess it. This means that every person should know well and should not trespass the limits of his own stability. It is the inability to exhibit such a behavior that makes some members of the group susceptible to external influences or informal incentives, which also affects their participation in the designing and making a management decision.

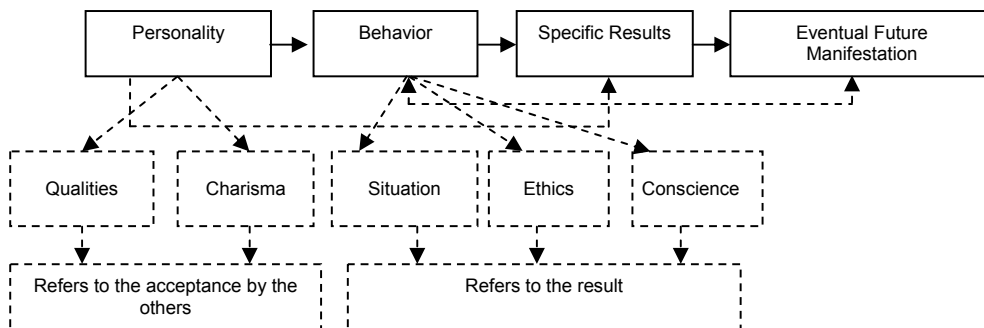
The qualities and the charisma of the person are important for the way of being accepted by the group members. The qualities can be assessed in a different aspect, but the others are impressed by the depth of thought and its speed and flexibility. Not without significance in making management decisions is the ability to combine different facts, events and data, deriving their common features and determining the trends. As for the charisma, it is always associated with a set of personal qualities such

as charm, frankness, candor and straightforwardness, accessibility and ease of communication etc. To some extent, charisma is also a power over other people, which undoubtedly affects the groups in designing and making management decisions.

The conclusion made from the analysis of the behavior of each participant in the group is that on the one hand, the specific behavior influences the result, and on the other, the possessed personal qualities and charisma are important for the way of being accepted by other group members (Scheme 2).

Scheme 2

Relation between personal qualities and the specific behavior
in group decisions



*

The preconceptions of the individual are Important in group decisions. But they are predetermined by the qualities of personality as its potential, and its charisma, professional ethics and conscience. Thus the results are a function of both the professional qualities of the personality and the values of its system, which is the basis of morality and conscience. No exceptions are the cases, when in solving important problems such virtues (values) as moderateness, fairness, wisdom, courage, etc. prove to be more important than the professional skills and charisma.

A specific feature of group activity is that a person may show qualities, not typical for him, when evaluated outside the group. For example, in a group discussion of a problem a good professional can make a compromise with his own conscience in order to appeal to other members, i.e. professional skills give way to pure human vanity. If a professional gives an opinion to solve the problem outside the group, the same professional can have a completely different attitude. In this sense the physical presence in the group, respectively. Direct communication, can affect the behavior of the individual. In this case the "power" of charisma is definitely important. This is one of the reasons to believe that group decisions are more effective than individual decisions. Often psychologists are of the opinion that in companies and organizations it is more appropriate for taking important management solutions, the group work with a physical presence to be replaced by written expert opinions and reports or by conferencing.

Very critical in making group decisions is to discuss various alternatives. Sometimes alternatives, being valuable and important to the final outcome, can be rejected at the expense of other less effective ones. The reasons are different. Individual members of the group may take advantage of certain weaknesses of other members; non-official informal relations when discussing options could be transferred as attitude to individual members of the group; strong external pressure could be exerted, motivated with appropriate incentives for taking the pre-set decision, etc. So professional skills shown during the discussion of the problem and the development of options may be sacrificed due to a lack of morality by some of the group members.

Social idleness is considered by psychologists a disadvantage of group decisions, i.e. the individual participant sees no significant relationship between the individual activity and the result of the joint decision. If the division of responsibility is added thereto, which actually releases the persons from responsibility for the proposals made and future results of the implementation of the decision, a trend appears towards an eventual increased risk for group decisions (for more details see Kornilova, 2003, p. 151).

Reducing the risk of group decisions can be searched in a different perspectives - ranging from how the problem is presented, through the regulation of the behavior of individual participants with pre-set rules and reaching personal evaluation of the behavior of each participant. But all this is a function of an already fulfilled condition, regarding how the group is set up. The most important thing to be done is to collect information about the background of each participant in the group, i.e. what kind of person he is, what are his values, respectively, what is his morality. The difficult choice in this case is that the very good professional skills might conceal not so good moral values. It is dangerous, that if such personalities enter the group, they may affect negatively the social climate therein. They can promote external interests and pursue personal benefit. To avoid such risks, it is necessary to provide information not only about the professional skills of a person, but also about his moral and ethical values. The opposite is a prerequisite for the emergence of large risks in group decisions. In practice there are many cases when the group discussion is just a cover for already taken decision. Then undeniably the moral value of the individual in the group is not so significant because with its presence it only legitimizes a decision predetermined by some group members.

References:

- Kamenov, K. (2009). Management Process and Management Behavior. V. Tarnovo: „Abagar“ (in Bulgarian).*
Kornilova, G. V. (2003). Risk Psychology and Decision-making. Moscow: „Aspect Press“ (in Russian).
Tuluz, Ed. (1909). The art of living. Sofia (in Bulgarian).
Shikun, A. F., I. M. Filinova (2002). Management Psychology. Moscow: „Aspect Press“ (in Russian).

22.XII.2015

Доц д-р Любомир Любенов*

БЪЛГАРСКИТЕ ПОТРЕБИТЕЛСКИ ПАЗАРИ НА ХРАНИ И НАПИТКИ

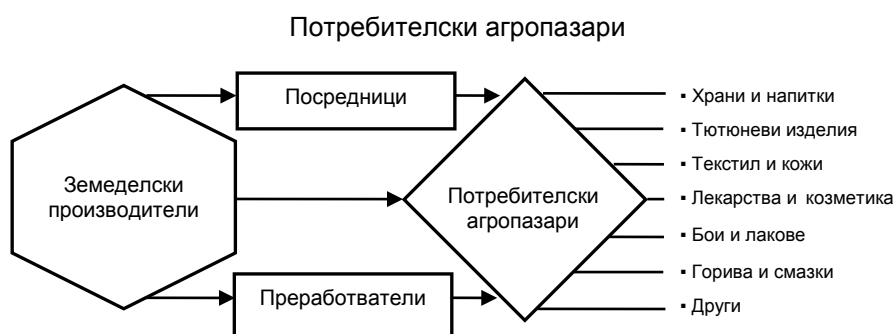
Разгледани са състоянието и потенциалът за растеж на потребителските пазари за храни и напитки в България. Тези пазари са групирани в три големи пазарни сегмента – традиционна търговия на дребно, модерна търговия на дребно и сектор на общественото хранене. Изследвани са тяхната структура и тенденции на развитие.¹

JEL: Q13; Q17; L81

Пазарите на храни и напитки имат голям и преобладаващ относителен дял в потребителските пазари на всяка страна, поради което те са структуроопределящи за тях. В България потребителските пазари на храни и напитки (търговия и ХоРеКа) заемат около половината от общите продажби на дребно. Изследванията в сферата на общественото хранене и традиционната търговия с храни и напитки у нас обаче са недостатъчно развити, като през последните десетилетия акцентът се поставя основно върху модерната търговия.

Потребителските агропазари са разнородни и многолики (вж. фигурата). Това прави много трудно създаването на единна и стройна класификация, подобно на съществуващата при организационните агропазари.²

Фигура



* Русенски университет „Ангел Кънчев“, катедра „Икономика“, LLyubenov@uni-ruse.bg

¹ Assoc. Prof. Lyubomir Lyubenov, PhD. BULGARIAN CONSUMER FOOD AND DRINKS MARKET. *Summary:* The state and the potential for growth of consumer food and drinks market in Bulgaria is discussed. These markets are grouped in three major market segments – traditional retail, modern retail and public alimentation. Their structure and development trends are studied.

² Организационните пазари са такива, на които търгуват различни видове организации – земеделски производители, хранително-вкусови и преработвателни предприятия и др. Тези пазари са основно пазари на едро (Любенов, 2014).

Едни от най-важните и големите, поради което и най-детайлно обхванати от официалната статистика на всяка страна потребителски сегменти на тези агропазари, са на храните, напитките и тютюневите изделия. През последните десетилетия пазарите на тютюневи изделия са подложени на редица правителствени рестрикции заради пагубното им влияние върху човешкото здраве, което води до тяхното трансформиране и свиване, и затова са извън обхвата на този анализ.

Потребителските агропазари са свързани със задоволяването на определени нужди и потребности от храни, напитки, лекарства, дрехи и др. На тях индивидуалните потребители купуват в малки количества и непериодично, като много често действат импулсивно. Ето защо потребителското поведение е по-ирационално в сравнение с това на организационните агропазари. Най-общо потребителските агропазари имат следните характеристики:³

- много голям брой и богат асортимент земеделски продукти, храни, напитки и др.;
- сравнително по-тесен ценови диапазон;
- висок относителен дял на земеделски продукти, храни и напитки със сравнително ниски цени;
- голям дял на храни и напитки с кратък жизнен цикъл;
- силно влияние на модата и относително по-слабо въздействие на техническото и технологичното развитие.

Посочените характеристики подсказват наличието на *значителни проблеми при*: определяне на обема и вида на потребностите; прогнозиране на отношението на потребителите към някои храни и напитки; разкриване степента на потребителска ирационалност и др. В резултат от това търсенето на потребителските агропазари в основната си част е по-неустойчиво и по-еластично спрямо организационните агропазари, с някои малки изключения при луксозните и брандираните храни, напитки и др. Решенията за покупка са насочени основно към удовлетворяване на определени субективни нужди. Личните предпочитания и емоциите на потребителите често имат определяща роля при вземането на решение за покупка.

Конкуренцията в търговията на дребно с храни, напитки и тютюневи изделия е глобална и много изострена. Голяма част от хранителните продукти у нас се осигуряват от внос и от чуждестранни вериги магазини. Пазарът на храни, напитки и тютюневи изделия заема над 37% от продажбите на дребно в България и се разширява непрекъснато, дори в условията на криза (вж. табл. 1)⁴ - през последното десетилетие той е нараснал около 2,5 пъти. Разходите за храна и напитки са основно перо в месечния бюджет на домакинствата в страната и заемат над 45% от доходите.⁵ По данни на Националния статистически институт

³ Любенов, 2014.

⁴ www.nsi.bg, 2015.

⁵ www.regal.bg, 2015.

при различните обществени прослойки тези разходи варират от 40 до 60% от доходите⁶ на населението.

Таблица 1

Обороти по години, хил. лв.

Пазарни сегменти	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Продажби на дребно (ПД), общо	29 277 314	31 122 316	33 726 325	34 430 338
Храни, напитки, тютюневи изделия	10 986 622	11 623 249	12 310 268	12 758 556
Относителен дял от ПД, %	37,5	37,3	36,5	37,1

Според техните специфики и различия потребителските пазари на храни, напитки и тютюневи изделия могат да бъдат групирани в три големи пазарни сегмента – традиционна търговия на дребно, модерна търговия на дребно и сектор на общественото хранене (HoReCa⁷).

Традиционна търговия на дребно

Типична форма на традиционната търговия със земеделски продукти, която се практикува от хилядолетия, са откритите и закритите пазари, кварталните (смесените) магазини, специализираните магазини, малките търговски обекти и др. Търговската практика, както и специализираната научна и практико-приложна литература в България обаче отделят незначително внимание на този вид търговия и през последните десетилетия поставят акцента изцяло върху модерната. Въпреки това пренебрегване и до известна степен negliжиране традиционната търговия на дребно е устояла на времето и има важна роля и значение за някои традиционни и пресни земеделски продукти – плодове, зеленчуци, риба и др.

Едни от основните генератори за формиране на среда и условия за развитие на потребителски пазари на земеделски и други продукти са общините. Те определят местата, изграждат необходимата инфраструктура и създават нормативната база за тяхното функциониране. В столицата има над 50 общински пазара, на които се предлагат земеделски продукти. През последните години само от отдаване под наем Софийска община е реализирала годишни печалби от над 5 млн. лв.⁸ Напоследък общинските пазари във Варна извършват мащабни реконструкции, в резултат от което са осигурени 3 хил. работни места, а годиш-

⁶ От гледна точка на икономическата наука е прието, че ако една страна или семейство харчат над 20-25% от доходите си за храна, те са бедни.

⁷ **Хотел/Ресторант/Кафе** (HOfel/REstaurant/CAfé) или **Хотел/Ресторант/Кетеринг** (HOfel/REstaurant/CAtering). Броят им в България надхвърля 37 000 и осигурява работа на над 150 000 човека (www.nsi.bg, 2015; www.regal.bg, 2015). Обикновено ресторантьорството обхваща над три четвърти от позициите на храни и напитки в този сектор.

⁸ www.sofia.bg/firmi.asp, 2015.

ните печалби надхвърлят 1 млн. лв.⁹ Всичко това показва значителните възможности за растеж на такъв вид търговия, тъй като реално всяка община в България разполага със свои общински пазари, които са потенциален източник на доходи от тази дейност.

Мястото и границите на *общинските пазари* са точно определени. Те имат развита материална база (закрити и открити складови площи, павилиони, маси и теглилки, лаборатории за контрол, административни помещения, санитарни възли, паркинги и др.), където физически и юридически лица търгуват със земеделски продукти (основно пресни плодове и зеленчуци) за населението при спазване на законовите и нормативните правилници на съответната община. Тези пазари играят съществена обществена роля за всеки град и регион - внасят средства в общинските бюджети, осигуряват на клиентите свежи земеделски продукти директно от производителите, подпомагат земеделското производство и общинските икономики, както и развитието на малкия и средния бизнес в даден регион.

Общините предоставят място и инфраструктура за организирането на изложения, панаири, фермерски пазари и др. Утвърдена практика в Германия и Швейцария например са седмичните фермерски пазари, на които земеделските производители предлагат своите стоки директно на крайните потребители. По целия свят традиционните пазари на дребно играят важна роля при реализацията на пресни земеделски продукти. Въпреки че са едни от най-старите като пазарни структури, откритите и закритите пазари на дребно за такива стоки се отличават с висока степен на гъвкавост и мобилност, която са успели да запазят във времето. На тях не съществуват заблуждаващи промоции или объркващи рекламни послания. Потребителите и продавачите имат възможност чрез директен контакт и диалог да договорят оптимални за двете страни цена, да планират количество и качество, да изградят трайни взаимоотношения и да постигнат баланс между търсенето и предлагането.

Типичен представител на традиционната търговия на дребно са *кварталните (смесените) магазини*. Те се характеризират със сравнително малки търговски площи и по-ограничен продуктов асортимент. Основното им предимство е удобната локация и близостта до клиентите, които ги правят особено атрактивни за ежедневни покупки на храни и напитки. Потребителите посещават по-често тези обекти, за да си доставят пресни земеделски продукти

Специализираните магазини, които присъстват в гъстонаселени места при непосредствен достъп до потребителите, също са част от традиционната търговия. Търговската им дейност обикновено се отнася до конкретен земеделски продукт или категория продукти (хлебни, месни и др.). Специализираните магазини реално не могат да бъдат конкуренти на по-големите търговски обекти от гледна точка на стоковия асортимент, площта и средната цена.

⁹ www.varna-market.com, 2015.

За осъществяването на *директни продажби от земеделските производители на крайните потребители* допринасят широкото покритие на интернет и развитието на селския туризъм - интернет използват активно над 60% от жителите на България, а туризмът осигурява около 15% от БВП на страната.¹⁰

Директните продажби на земеделски продукти от производителите на крайните потребители имат голям потенциал и вековни традиции. Основните фактори, стимулиращи тази традиционна форма на търговия със земеделски продукти, са свързани както с развитието, така и с навлизането на нови технологии в сферите на интернет, логистиката, търговията и др. В Бавария например, където директните продажби са широкоразпространени още от 1991 г., по такъв начин се продават 60% от пресните яйца, 42% от картофите, 40% от прясното мляко, 14% от ябълките и 9% от прясното птиче месо.¹¹ В България този вид търговия все още не е добре развит, но през последните няколко години се наблюдава интензивно повишаване на неговия дял.

Българските земеделски производители вече имат възможност директно да реализират своята продукция, а потребителите получават правото на информиран избор за специфични за определени региони продукти. Контролът и гарантирането на съответното качество се осъществяват чрез Наредбата за директни доставки.¹² Тя разрешава на производителите да продават мляко, мед, птици, зайци, дивеч, както и колбаси - собствено производство, но същевременно поставя високи изисквания за хигиената, вида на помещенията и оборудването. За да бъдат изпълнени тези условия обаче, са необходими инвестиции, които по-малките земеделски производители не могат да осигурят. В резултат от това те мигрират в сивия сектор и броят на реално регистрираните производители непрекъснато намалява.¹³ Наредбата има и териториални ограничения – един производител може да продава само в региона, където е разположено стопанството му, или в съседна на него административна област. Най-голям интерес към цитираната Наредба 26 засега проявяват производителите на мед и пчелни продукти, които са над ¾ от всички регистрирани. По данни от анкетното проучване „Пчеларството в България през 2013 година“, проведено от Министерството на земеделието и храните, се установява, че от май 2011 г. до май 2012 г. като директни продажби на краен потребител са реализирани 2321 тона пчелен мед на цена от 5,79 лв./кг, а от май 2012 г. до май 2013 г. съответно 2388 тона по 5,96 лв./кг. Това означава, че директните продажби имат относителен дял от около 25% от пазара на пчелен мед и годишен оборот от над 14 млн. лв.

¹⁰ www.nsi.bg, 2015.

¹¹ Кабов, 1993.

¹² Наредба № 26 от 14 октомври 2010 г. за специфичните изисквания...

¹³ www.babh.government.bg, 2015.

Според Българската агенция по безопасност на храните млекомотите на територията на страната са малко над 40, а цената, на която продават млякото, е между 1,2 - 1,4 лв./литър. Съгласно Наредба 26 е разрешено да се продават около 200 л на ден от един млекомот, но тъй като търсенето е голямо, реално в големите урбанизирани територии продажбите могат да надхвърлят 2 т дневно. Сега обаче голяма част от тази дейност е в сивия сектор – годишният оборот от търговията с мляко в него надвишава 4,5 млн. лв. При условие, че от април 2015 г. са премахнати млечните квоти, и при евентуално отпадане на количествените ограничения, наложени от Наредба 26, реалният потенциал на този пазар може да надхвърли 45 млн. лв.

Основните предимства на традиционната търговия със земеделски продукти са следните:

- Нейните обекти са позиционирани в близост до потребителите.
- Предлагането на основни земеделски продукти е предпоставка за често пазаруване и гъвкавост при формирането на асортимента.
- Предвид общите потребителски нагласи от съществено значение за потребителите на пресни плодове, зеленчуци, храни и напитки е по-гъвкавото работно време
- Създава се възможност за установяване на тесни връзки между продавачите и купувачите, което увеличава доверието между тях.

През последните две десетилетия традиционната търговия на дребно със земеделски продукти в България бележи плавен спад и постепенно губи пазарния си дял спрямо модерната търговия, но все още владее около 50% от тези потребителски пазари. Общата тенденция, която се проявява още по-силно в условията на икономически кризи, вероятно ще се задълбочава, но въпреки това традиционната търговия със земеделски продукти ще продължи да има важна роля и значение за пресните земеделски продукти.

Модерна търговия на дребно

Преди около четвърт век в България започва да се формира т.нар. модерна търговия, чиито основни представители са супер- и хипермаркетите, дискаунтърите (т.нар. евтини магазини) и др. Както показва нашата и световната практика, те най-често функционират в рамките на търговски вериги¹⁴ с различно покритие – локално, регионално или национално.

По отношение на навлизането и излизането от българския пазар най-сериозна динамика се наблюдава при хипермаркетите (обекти с търговска площ над 5000 кв. м). Най-динамично развиващата се компания от този вид и номер

¹⁴ Като търговска верига от Агенцията за пазарни и потребителски проучвания „Нилсен“ (с предмет на дейност събиране на информация, преброяване и специализирани проучвания в търговската мрежа на дребно) приемат функционирането на поне три обекта с еднакво лого и име, обща собственост или друга форма на свързаност (<http://nielsen.com>, 2015). Не е задължително обектите във веригата да имат еднаква търговска площ. Те обикновено си приличат по асортимент, цена, както и по подредбата на съответните продуктови групи.

едно по приходи от продажби в търговията с бързооборотни стоки е „Кауфланд“. Най-разпространени у нас са супермаркетите, които са специализирани предимно в предлагането на храни и напитки, а най-голямата верига по приходи от продажби при тях е австрийската „Билла“. Сегментът на дискаунтърите в България се развива сравнително по-късно. Класическият дискаунтър се отличава с ниските си цени и около 3/4 собствени марки от общия асортимент. Сега „Лидл“ е най-голямата верига от този тип както по приходи от продажби, така и по брой на магазините.

Възходът на модерната търговия влияе позитивно върху хранителната индустрия (особено от гледна точка на потребителя), а и върху веригата на доставки, защото стимулира конкуренцията, ефективността, иновациите, потребителския избор, пазарната експанзия и връзките с други сектори на икономиката, подпомага трансфера на знания и умения. Когато този тип магазини започне да доминира пазара на бързооборотни стоки в градовете, достъпът на доставчиците ще се определя от тяхната способност да изпълнят изискванията на търговците, свързани с покриване на собствените стандарти на веригите както за качество и безопасност на храните, така и за сигурност и регулярност на доставките. Това, от една страна, поражда сериозни затруднения за дребните земеделски и други производители. От друга страна обаче, веригите могат директно чрез доставчиците или преработвателните предприятия, с които работят, да повишат печалбите и да понижат риска пред земеделските производители, предлагайки им по-добри цени, дългосрочни договори, техническа помощ, кредити, транспортни услуги и т.н.

Тъй като пазарният дял на търговските вериги все повече се увеличава, за да остане конкурентоспособна, традиционната търговия е принудена да започне да прилага подобни на техните изисквания към доставчиците. Най-голямо е предизвикателството за малките и средните производители и доставчици, които трябва да преодоляват проблемите с недостатъчния обем на продукцията и липсата на инвестиционен капитал. Същевременно обаче изискванията на веригите за количество и разнообразие на продуктите могат да се превърнат в движеща сила за тяхното обединяване в различни организации (например на производителите на плодове и зеленчуци). Участниците в подобни организации се ползват от обща инфраструктура за съхранение, сортиране и пакетиране, както и от по-голяма пазарна сила в преговорите с веригите.

Ефектите от модерната търговия върху търсенето на храни и общо върху търговията се влияят и от степента, до която големите вериги се фокусират върху нарастващите предпочитания, свързани с някои неценови характеристики като разнообразие на продуктите, удобство и качество. Съпътстващи ефекти от това са подобряването на веригата на доставки и по-ниските крайни цени с течение на времето.

Изследване върху влиянието на модерната търговия в България, Полша и Румъния показва определена промяна в потребителските нагласи през периода

2000 - 2010 г.,¹⁵ дори сред населението на селските райони. Расте делът на покупките на основни хранителни стоки, преработена храна и вино от големите вериги. По-малък е делът на веригите в продажбите на месо и млечни продукти. Що се отнася до покупката на плодове и зеленчуци, традиционните канали на търговия остават предпочитани десет години след навлизането на големите вериги на пазара. Като основна причина за смяната на мястото за покупка на основни и преработени храни в цитираното изследване се изтъкват по-ниските цени във веригите, т.е. ползата на по-бедните слоеве от населението от експанзията на модерната търговия. Друг важен мотив освен цената, поради която потребителите насочват част от покупките си към веригите, е качеството на стоките,¹⁶ което в големите вериги е по-високо, отколкото в традиционните канали за търговия. Модерната търговия обикновено налага свои стандарти, които често надхвърлят установените в дадена държава.

Навлизането на формата на големите вериги води до промени в структурата на пазара на дребно с храни, напитки и тютюневи изделия. Ако до края на 90-те години на XX век традиционната търговия (открити пазари, квартални магазини, месарници, бакалии, рибни магазини, пекарни и др.) е доминирала продажбите, то от началото на XXI век започва да нараства ролята на модерните супер- и хипермаркети. Към 2007 г. те вече държат над една четвърт, а към 2012 г. – около една трета от пазара. Сега модерната търговия заема 55% от бързооборотния сектор в България.¹⁷ Подобно е положението и в останалите страни от Централна и Източна Европа, но делът е значително по-нисък, отколкото в западноевропейските държави - там модерната търговия доближава 70% и се характеризира с най-голямата концентрация на ритейлъри (търговци на дребно) в света.

За първи път от навлизането им в България, през 2013 г. делът на веригите спада незначително – с 0,5% спрямо предходната година. Това се обяснява с влиянието на кризата и с възраждането на специализираните хранителни магазини. През 2006 - 2012 г. е отбелязан отчетлив ръст на магазините за плодове и зеленчуци (67%); за месо и месни произведения (28%); за риба и рибни продукти (23%).¹⁸ Това показва, че в определени сегменти на пресните храни модерната търговия не успява да задоволи потребителското търсене, както и че част от земеделските и другите производители успешно се насочват към реализация на продукцията си в собствени пласментни канали и магазини.

Навлизането на модерната търговия стимулира останалите пазарни участници да търсят нови форми на сдружаване и колективни инвестиции, да провеждат нови маркетингови стратегии и кампании, за да предоставят конкурентна

¹⁵ FAO Investment Center, 2010...

¹⁶ FAO Investment Center, 2010...

¹⁷ www.regal.bg, 2015.

¹⁸ Вълканов, 2014.

услуга на крайните клиенти. Пряк резултат е и оптимизирането на дейността на доставчиците, които вече водят преговори с централизирани звена вместо с много на брой малки контрагенти, а това, им дава достъп до по-големи пазари при относително по-ниски разходи.

Естествено е предимството на големите вериги пред традиционната търговия и по отношение на асортимента от стоки – не само като многообразие от видове, но и от производители, разфасовки и т.н. (табл. 2). От гледна точка на потребителите по-големият избор спестява пари и време при покупките (до-толкова, доколкото не се налага да обикалят различни магазини, за да си набавят търсените продукти). Данните на Системата за агропазарна информация (САПИ) потвърждават, че търговските вериги предлагат основни хранителни продукти на по-ниски цени спрямо другите магазини.

Таблица 2

Среден брой предлагани продукти в търговските обекти

Тип магазин	Артикули
Хипермаркет	≈ 35 000
Супермаркет	≈ 12 000
Дискаунтър	≈ 1 300
Малки магазини	≈ 500

Източник. Вълканов, 2014.

Основните възможности, които големите вериги осигуряват на българските си партньори, са за достъп до широк и гарантиран пазар и за по-висока печалба от икономии на мащаба. От тези предимства се възползват най-вече едрите производители и доставчици. В цели продуктови групи българското производство е монополист или държи значителен пазарен дял (например охладено и замразено пилешко месо, бяло саламурено сирене, кашкавал, лютеница и др.). Това далеч не означава обаче, че малките и средните производители нямат място в търговските вериги или на пазара. Предизвикателството към тях е сдружаването – общото предлагане, пласмент и инвестиции биха спомогнали да получат достъп до големите вериги, а нишовото производство и насочването към определен конкретен сегмент на потребителските изисквания би им гарантирало трайно присъствие в по-малките търговски обекти. Във връзка с това са необходими значителни усилия за адаптиране към конкурентната среда, от което ще спечелят както производителите и доставчиците, така и потребителите.

Натискът на модерната върху традиционната търговия е двупосочен. От една страна, част от малките обекти не издържат на конкуренцията, но от друга, се разширяват възможностите за създаване на специализирани магазини. Местните производители и доставчиците са изправени пред необходимостта да се съобразяват с нови условия и да полагат повече усилия, за да бъдат конкурентоспособни, ефективни и иновативни. От всички тези промени в сектора най-

печеливши са потребителите, за чието внимание се борят повече конкуренти, които се стремят да предоставят по-добра продукция и услуги на по-ниска цена. От гледна точка на потребителите са налице ясни предимства – по-голямо разнообразие и удобство при покупките на относително по-ниски цени и при сравнително по-високо качество.

Сегмент ХоРеКа

Това е специфичен сегмент от пазара,¹⁹ който обхваща хотели, кетъринги, ресторанти, кафенета, производители на готови храни, училищни столове, офиси, болници, СПА центрове, бензиностанции и др. Характеризира се с ясно изразена сезонност, обособена както от конкретните годишни периоди, така и от съответния регион на страната. ХоРеКа е много чувствителен към политически събития и бизнес-цикли – туристически сезони, празници, традиции, обичаи и т.н. Световните тенденции в развитието на сектора през последните десетилетия показват, че продажбите в него се увеличават за сметка на тези в супермаркетите и другите пазари на дребно. По данни на НСИ, обхващащи развитието на хотелиерството и ресторантьорството в България, ХоРеКа запазва достигнатите обороти и продължава да расте, макар и бавно, в условията на криза (табл. 3). През 2013 г.²⁰ постига относителен дял от 8,2% спрямо продажбите на дребно (ПД). Техният относителен дял ще продължава да се повишава, защото имат все още неусвоен потенциал. Този пазарен сегмент е един от най-бързо нарастващите и в Европа.

Таблица 3

Обороти в хотелиерството и ресторантьорството, хил. лв.

Пазарни сегменти	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Хотелиерство (Хо)	1 066 646	1 164 437	1 355 716	1 450 509
Ресторантьорство (Ре)	1 164 459	1 269 306	1 331 596	1 363 790
ХоРе, общо	2 231 105	2 433 743	2 687 312	2 814 299
Относителен дял спрямо ПД, %	7,6	7,8	7,9	8,2

Източник. www.nsi.bg, 2015.

¹⁹ Това е един от най-динамично развиващите се сектори на пазарите за храни и напитки в обекти извън дома на потребителите. Неговият потенциал обаче до голяма степен се пренебрегва от българските земеделски производители за сметка на предприятията в сферата на туризма, хранително-вкусовата промишленост и търговията. Една от причините е, че земеделските производители у нас все още създават основно продукти с ниска добавена стойност. Положително влияние върху развитието на този пазарен сегмент оказват интернет, селският и други видове туризъм, както и тенденцията към увеличаване на консумацията на пресни земеделски продукти – плодове, зеленчуци, риба и др., произведени в района на потребление.

²⁰ По методиката на НСИ продажбите, реализирани в заведенията за обществено хранене, се отчитат отделно от продажбите на дребно.

Пазарният сегмент на ХоРеКа е динамичен, силно конкурентен и изисква земеделски продукти с висока добавена стойност. Продуктите и техните разфасовки трябва да са такива, че да обслужват специфичните му нужди. На този пазар земеделските предприятия могат да реализират своите стоки, които непосредствено се трансформират в храни и напитки. В ХоРеКа се предлагат комплексни продукти - тяхната материална част е под формата на храни и напитки, а нематериалната е представлявана от съпътстващи и други услуги. Този пазар предоставя добри възможности за реализиране на брандирани земеделски продукти.

Ресторантьорският сектор в страните-членки на ЕС се превръща и във важен канал за популяризиране на биологичните храни. През последните години във все по-голям брой новосъздадени заведения за хранене, както и в кафетериите на някои големи компании се предлага основно биологична храна. Новото поколение потребители получава непосредствени впечатления от този вид храни и напитки, предоставяни от все повече училищни бюфети в европейските страни. Същата тенденция следват и много заведения за обществено хранене в публични и частни институции.

В сегмента на ХоРеКа традиционно високо е потреблението на вино, бира, кафе, бутилирана вода и алкохолни напитки, като последните са категорията с най-голям относителен дял в продажбите като обем и стойност. През последните десетилетия обаче на този пазар започва да се наблюдава тенденция към повишаване на консумацията на пресни земеделски продукти - плодове, зеленчуци и др., част от които се осигуряват от регионални и местни доставчици.

Развитието на ХоРеКа в България е ограничено поради ниската покупателна способност на населението и културата му на потребление. Влияние оказват също развитието на земеделието, туризма, хранително-вкусовата промишленост, традиционната и модерната търговия на дребно и др. В този пазарен сегмент много разпространен продукт е виното - близо 20% от продажбите му в стойност. Опаковките bag-in-box са подходящи за продажба на вина с добро съотношение цена/качество като наливни в ресторантите. Преди кризата пазарният сегмент на ХоРеКа при бирата (т.нар. студен пазар) заема около 30%, но след това спада под 20% спрямо магазинната мрежа (т.нар. топъл пазар). Този пазар е сезонен - през лятото консумацията на бира се увеличава значително. При кафето актуалното съотношение между продажбите в ХоРеКа и търговията на дребно е около 50 на 50.

*

Пазарните сегменти на общественото хранене и модерната търговия с храни и напитки ще продължат да растат плавно. Актуалното съотношение между традиционната и модерната търговия с храни и напитки е почти равно, но с тенденция към увеличаване на дела на модерната търговия. Традиционната търговия с храни и напитки ще запази своята роля и значение с потенциал за растеж в сферата на пресните земеделски продукти – плодове, зеленчуци и

др. Необходимо е обаче тя да се насочи към изграждането на фермерски пазари, консолидация и интеграция между земеделските производители, преработвателите и търговците.

Законодателната и нормативната база в България излишно и неоснователно ограничават възможностите за директна реализация. Състоянието на потребителските пазари за директни доставки показва, че те са с много голям потенциал, а налаганите нормативни ограничения възпрепятстват благоприятните възможности пред земеделските производители за по-добра пазарна реализация.

Използвана литература:

Вълканов, Н. (2014). Анализ на ефектите от навлизането на модерната търговия на пазара на храни и напитки в България. С.: Институт за пазарна икономика.

Кабов, Г. (1993). Мениджърски маркетинг в агробизнеса. Стара Загора.

Любенов, Л. (2014). Агропазари. Русе.

Министерство на земеделието и храните, отдел "Агростатистика". Анкета „Пчеларството в България през 2013 година“.

Наредба № 26 от 14 октомври 2010 г. за специфичните изисквания за директни доставки на малки количества суровини и храни от животински произход. - Обн. ДВ., бр. 84 от 26.10.2010 г., изм. ДВ. бр. 46 от 19.06.2012.

FAO Investment Center. EBRD Cooperation Program, Poland, Bulgaria and Romania. Social Impact of Discount Food Retail in Remote Regions, 2010.

Статистически източници:

Агенция за пазарни и потребителски проучвания, 2015, <http://nielsen.com>

Българска агенция по безопасност на храните, 2015, www.babh-government.bg

Издание за бизнеса с бързооборотни стоки, 2015, www.regal.bg

Национален статистически институт, 2015, www.nsi.bg

Общински търговски дружества. София, 2015, www.sofia.bg/firmi.asp

Пазари ЕАД, Варна, 2015, www.varna-market.com

Система за агропазарна информация (САПИ), 2015, <http://sapi.bg>

30.XI.2015 г.

Ирена Стефанова*

СТАТИСТИЧЕСКО ОЦЕНЯВАНЕ НА РИСКА ПРИ БАНКОВО КРЕДИТИРАНЕ НА ГРАЖДАНИ

Представено е изграждането на логистичен регресионен скоринг-модел като статистически инструмент за определяне на вероятността даден кредитополучател да попадне в състояние на неизпълнение. Направено е изследване с реални данни за България. Описани са етапите на моделиране на регресионното уравнение: формиране на извадка от данни за моделиране; статистически анализ на данните по отношение на качество и пълнота; избор на подходящо логистично регресионно уравнение; анализ и оценяване на представянето на избрания регресионен модел. Използваните данни включват информация за граждани-кредитополучатели от банковия сектор у нас и са обработени с помощта на статистическия софтуер IBM SPSS Statistics v19.¹

JEL: C25; C52; G21

Оценяването на кредитния риск е основна задача на управлението на бизнеса с банково кредитиране по отношение на разпределението и диверсификацията на риска, ценообразуването и връзката с доходността на кредитния продукт, измерването и оценяването на кредитните експозиции и техният дял в общия кредитен портфейл. Необходимостта от оценяване на кредитния риск нараства все повече през последните години, от една страна, основно поради бързото разпространение на различните кредитни продукти, а от друга – поради глобализацията в достъпността на тези продукти за все по-голяма част от участниците на пазара.

Развитието на пазарите и стремежът към постигане на все по-висока печалба тласкат инвеститорите към вземане на решения, които да им позволят поемането на по-голям кредитен риск, докато управляват своите експозиции в динамична, бързо променяща се среда.

Управлението на кредитния риск има два основни аспекта: първият е свързан с определяне на вероятността от попадане в състояние на неизпълнение на плащанията по кредита, а вторият – с установяване на частта, която би могла да се възстанови при условие, че е настъпило състояние на неизпълнение.

* Докторант в ИИИ при БАН, секция „Макроикономика“, renineykova@abv.bg

¹ Irena Stefanova. STATISTICAL RISK ASSESSMENT IN BANK LENDING TO CITIZENS. *Summary*: In this article, construction of a logistic regression scoring model is presented as a statistical tool to determine the likelihood a borrower to fall into a state of failure. The study is done with Bulgarian real data. The main stages of modeling regression equation are described: sampling data modeling; statistical analysis of the data in terms of quality and completeness; selection of an appropriate logistic regression equation; analysis and evaluation of the performance of the selected regression model. The used data include information about citizens who are borrowers in the banking sector in Bulgaria. The data were processed by means of the statistical software IBM SPSS Statistics v19.

През последните години, особено след финансовата криза от 2008 г., доброто познаване на кредитния риск и неговото управление се превръщат в основна необходимост и задължително изискване за банките. Ето защо банковият сектор в България изпитва силна нужда от развитие и използване на инструментариум за оценяване и анализ на вероятността от попадане на кредитоискателите в състояние на неизпълнение. Полезно е оценяването на тази вероятност да се извършва както в момента на кандидатстване за кредит, така и по време на неговия живот. Докато една част от банките у нас използват собствени модели за оценяване на кредитния риск при кредитиране на граждани, други взаимстват готови модели, разработени от банката-майка. И в двата случая, за да имат добро представяне, прилаганите модели за оценяване на кредитния риск при кредитиране на физически лица трябва да съответстват на икономическите и финансовите специфики в поведението на гражданите в страната.

Формиране на извадка от данни за моделиране

Първата стъпка при създаване на скоринг-модел е да се определи наборът от данни (извадката), на чиято основа се изгражда логистично регресионно уравнение. Изборът зависи преди всичко от типа на кредитния продукт, за който трябва да се построи съответният модел. Богатата гама от кредитни продукти, предлагани от банковия сектор в България, обуславя възможността за създаването на различни скоринг-модели за всеки от тях. Предпоставка за избор на различен набор от данни са специфичните особености в параметрите на кредитните продукти - например формиране на извадка само от кредити за текущо потребление на граждани или от жилищни и ипотечни кредити на граждани. Тъй като кредитоискателите се отличават един от друг според желания тип на кредитния продукт, за предпочитане е да се изграждат скоринг-модели за различните кредитни продукти, а не да се създава общ модел, обхващащ всички кредитни продукти на граждани.

Второ, необходимо е също да се специфицира видът на информацията, която трябва да се съдържа в извадката. Най-общо тя може да се обобщи в следните групи: социо-демографски данни за клиента (пол, образование, семеен статус, упражнявана професия и др.); информация от Централния кредитен регистър (ЦКР) за наличието и размера на общата кредитна експозиция на кредитоискателя; информация за наличие и размер на салдо по депозитни и/или спестовни сметки на клиента.

Трето, трябва да се определи времевият обхват на набора от данни. Този етап от формирането на извадката е един от най-важните и оказва силно влияние върху крайния резултат при изграждане на скоринг-модела за оценяване на вероятността от попадане в състояние на неизпълнение. За да се създаде регресионен модел с добро представяне, е необходимо данните, върху които той се базира, да бъдат възможно най-близко по време с тези, върху които ще се прилага полученият регресионен модел. Ако данните, върху които е

построен регресионният модел, са твърде отдалечени назад във времето, тогава има реална опасност създаденият регресионен модел да прояви слаба познаваемост и недобро представяне при определяне на вероятността от попадане в състояние на неизпълнение. Това може да се дължи на настъпили съществени промени в икономическата и финансовата среда, които не са обхванати като важни фактори в данните, върху които е построена логистичната регресия.

При скоринг-модели, изградени чрез логистична регресия, зависимата променлива приема най-често две алтернативни стойности: 1 - обозначава неизпълнение на задължението по кредита, и 0 – изпълнение на задълженията. Определянето на тези стойности заема основно място при дефинирането на времевия обхват на набора от данни за изграждане на скоринг-модела. Логистичната регресия моделира вероятността от попадане в състояние на неизпълнение за конкретен кредитоискател. За да се отчете дали даден кредитоискател е попаднал в състояние на неизпълнение, или не, трябва да се определи хоризонт от време, през което да се наблюдава появата на това състояние. Ето защо при определяне на времевия обхват на извадката от данни за моделиране е необходимо да се изберат данни назад във времето по такъв начин, че да е възможно конструирането на зависимата променлива. Времевият хоризонт за наблюдение на появата на състояние на неизпълнение зависи от конкретното събитие, чието предвиждане трябва да се моделира чрез логистичната регресия - понякога той може да е 3 или 6 месеца, но по-често се използва 12-месечен период.

Тук е формирана извадка от данни за физически лица, ползващи кредити за текущо потребление от банковата система в България. Извадката съдържа общо 72 920 разрешени кредита за период от януари 2013 г. до декември 2013 г. вкл. От една страна, времевият обхват на извадката от данни за моделиране е избран така, че да бъде осигурен 12-месечен период след датата на разрешаване, през който да се проследи поява на събитието „попадане в състояние на неизпълнение“ за всеки от разрешените кредити. От друга страна, времевият хоризонт на данните обхваща разрешени кредити за период от една година, а не няколко месеца. Това е направено с цел да се избегне появата на сезонност в данните, която може да настъпи, ако те обхващат 1 или 2 тримесечия. Например в дните около празници (новогодишни, великденски и т.н.) много често банките провеждат кампании по предлагане на кредитни продукти с по-приемливи параметри от тези, които обикновено предоставят. Нормално е по време на такива кампании потреблението на кредити да нараства спрямо обичайното темпо за конкретните кредитни продукти.

За всеки разрешен кредит за текущо потребление от извадката е проследено неговото състояние по отношение на редовното погасяване на месечното задължение в продължение на 12 месеца след датата на разрешаване. По този начин е създадена зависимата променлива Y , която приема стойност 1, ако плащането на дължимата месечна вноска по кредита е просрочено над 90

дни през изследвания 12 месечен период, и стойност 0 в противоположния случай. Според стойността на променливата Y случаите от извадката могат да се разделят в две групи: „недобри“ кредитополучатели – тези, за които Y приема стойност 1, и „добри“, за които стойността ѝ е 0.

При формирането на извадката много често се установява, че за някои от клиентите не може да се определи дали са „добри“ или „недобри“, защото те не съществуват през целия изследван 12-месечен времеви хоризонт или тяхната кредитна история не е ясна. Такива случаи са отстранени от извадката. Формираната по този начин извадка от данни за кредитополучатели за периода януари 2013 – декември 2013 г. съдържа 69 473 (95,27%) „добри“ и 3447 (4,73%) „недобри“ клиенти.

Важен при формирането на извадката е подборът на независими променливи. В изграждането на логистична регресия могат да участват както независими променливи от категориен тип, така и такива от непрекъснат тип. Същественото при изграждане на логистично регресионно уравнение е това, че Y е категорична променлива, която в случая е от бинарен тип (приема само две стойности - 0 или 1).

Тук формираната извадка за физически лица включва информация за кредитополучателите по следните независими променливи, разпределени в няколко групи от данни:

- социо-демографски данни за клиента - възраст; пол; образование; семейно положение; упражнявана професия; общ трудов стаж в месеци; трудов стаж в години при сегашния работодател; собствено недвижимо имущество; размер и източник на нетния месечен доход; брой лица в домакинството; брой лица в домакинството, получаващи доход; брой членове в семейството; брой притежавани моторни превозни средства; брой притежавани мобилни телефони; период (в години), през който лицето живее на посочения от него адрес;
- информация от Централния кредитен регистър за граждани - размер на общата кредитна експозиция на клиента; сведения за наличие на просрочена част, както и на просрочена над 90 дни част от общата му експозиция;
- исторически данни за поведението на клиента по отношение на взаимоотношението му с банковата институция, в която е кредитополучател - обща сума на салдото по депозитни сметки; обща сума на салдото по спестовни сметки; информация дали лицето е съдлъжник/поръчител по съществуващ кредит.

Представителността на данните, формиращи извадката, с която е извършен анализът, се гарантира от начина, по който са подбрани отделните случаи – това са всички възможни кредити, които съществуват поне 12 месеца след тяхното разрешаване. Това позволява направените изводи от проведените статистически тестове да се приемат за валидни и по отношение цялата популация. Въз основа на взаимовръзките между зависимата и независимите променливи, които ще бъдат открити с помощта на логистичната регресия, ще се моделира вероятността даден кредитополучател да попадне в състояние на неизпълнение

повече от 90 дни на своето кредитно задължение в рамките на 12-те месеца, следващи месеца, през който се извършва оценяването.

Статистически анализ на данните по отношение на качество и пълнота

Веднъж формирана, извадката от данни за физически лица, ползващи кредити за текущо потребление, подлежи на анализ за качество на данните. Получените резултати зависят до голяма степен от пълнотата и качеството на изходните данни - резултатите ще бъде толкова по-надеждни, колкото по-коректни и налични са те. Ако първичните данни имат недобро качество, т.е. съществуват твърде много липсващи стойности или такива, чието съдържание е неясно, тогава постигнатият резултат би бил незадоволителен спрямо поставените в анализа цели.

Преди да се пристъпи към анализиране на липсващите стойности, трябва да се провери дали на избраните независими променливи е присвоена коректната измерителна скала. Например независимата променлива „възраст“ приема числови стойности от изброимо множество и поради това е коректно да се запише, че тя е метрирана непрекъсната променлива. Освен такива могат да се срещнат и метрирани променливи, които имат прекъснат (дискретен) тип (например брой лица в домакинството; брой издържани лица и т.н.).

В процеса на статистическото изследване на данните понякога се налага непрекъснатите признаци да се преобразуват в дискретни, т.е. да се трансформират в прекъснати чрез закръгляване или чрез промяна в мащаба на измерване. Например възрастта може да се представи в навършени години, т.е. като прекъсната метрирана променлива, която може да заема само целочислени стойности.

Независимите променливи, които нямат числови значения, са от неметриран (категориен) тип (например пол, семейно положение, образование, упражнявана професия и др.). Некоректно е по време на анализа на променливи от такъв тип да се присвои метриран тип, защото това би довело до некоректно интерпретиране на данните, а оттук - и до несъдържателни оценки в анализа. Ординалната скала представлява компромисен опит за числово характеризиране на номинални признаци. В случаите на кодиране на променливи, чиито значения са измерени в ординална скала, числовите стойности обикновено се подбират така, че да имат смисъл и като измерители на посоката на различие - например степента на завършено образование (начало, средно, средно специално, полувисше/колеж² и висше), чиито значения могат да се ранжират съответно с „0“, „1“, „2“, „3“ и „4“. Числовите кодове в този случай нямат практически смисъл като

² Степента „полувисше образование“ идва от предходни години и неин аналог днес е степента „колеж“. Тези две форми често присъстват заедно в описанието на степента на завършено висше образование в декларациите, които лицата попълват при кандидатстване за кредит, тъй като част от тях са придобили своето образование в предходни години.

количествени съотношения на различията между стойностите на променливата „образование“, т.е. числото 4 е два пъти по-голямо от числото 2, но това не означава, че висшето образование, което е кодирано с „4“, е два пъти по-голямо от средно специалното, кодирано с „2“.

Ако подобрите променливи се окажат недостатъчни за изследваното събитие, могат да се създадат нови чрез използване на някои математически операции (събиране, изваждане, умножение, деление), например съотношение на нетния месечен доход на клиента и някои други променливи от социо-демографски характер като:

- съотношение на дохода на клиента към броя на лицата в домакинството;
- съотношение на дохода на клиента към броя на лицата в домакинството, получаващи доход;
- съотношение на дохода на клиента към брой издържани лица в домакинството.

Статистическият анализ на данните по отношение на тяхното качество и пълнота включва също и изследване на описателните характеристики на всяка от избраните независими променливи (табл. 1). Сведенията за максимална, минимална, средноаритметична стойност, мерки за разсейване, както и за симетричност и върхова източеност на тези променливи дава първоначална представа за качеството на наличната информация в извадката от данни.

Таблица 1

Описателни характеристики на независимите променливи

Променлива	Мин. ст-ст	Макс. ст-ст	Средно-аритметична ст-ст	Станд. грешка на средно-аритметичната ст-ст	Стандартно отклонение
Възраст	18	80	53.145	0.06	16.133
Образование	--	--	--	--	--
Общ трудов стаж в месеци	0	720	286.291	0.563	152.012
Трудов стаж в месеци при последния работодател	0	57	7.801	0.026	6.985
Нетен месечен доход	0	5923	351.065	1.955	528.046
Променлива	Дисперсия	Асиметрия	Ексцес	Медиана	Мода
Възраст	260.265	-0.514	-0.85	58	64
Образование	--	--	--	--	1
Общ трудов стаж в месеци	23107.523	-0.308	-1.002	312	360
Трудов стаж в години при последния работодател	48.793	1.18	1.619	6	1
Нетен месечен доход	278832.299	40.433	3055.377	269	490

Информацията в табл. 1 показва, че липсват некоректни стойности в данните. Всички стойности са в приемлив диапазон според логическия и икономическия характер на изследваните величини. Според стойностите за асиметрия (Skewness) и ексцес (Kurtosis) може да се предположи, че независимите променливи не са нормално разпределени. За потвърждаване на това предположение може да се използва тестът на Колмогоров-Смирнов за проверка на нормално

разпределение (вж. табл. 2), който показва, че изследваните независими променливи имат разпределение, различно от нормалното. Значимостта на проведенения тест на Колмогоров-Смирнов е със стойност, по-малка от 0,05, което означава, че нулевата хипотеза (няма разлика между разпределението на данните и нормалното разпределение) се отхвърля в полза на алтернативната (има разлика между разпределението на данните и нормалното разпределение).

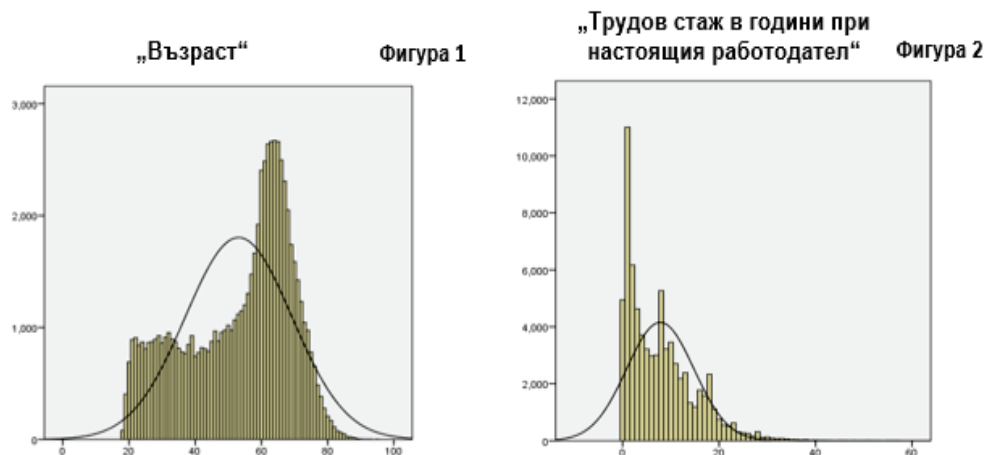
Таблица 2

Тест на Колмогоров-Смирнов за нормалност на разпределението

Независима променлива	Колмогоров-Смирнов		
	Статистика (Statistic)	Степени на свобода (df)	Значимост (Sig.)
Възраст	.132	72743	0.000
Трудов стаж в месеци при последния работодател	.132	72743	0.000
Общ трудов стаж в месеци	.115	72743	0.000
Брой членове в семейството	.349	72743	0.000

Липсата на нормално разпределение в изследваните независими променливи може да се установи и чрез тяхното честотно разпределение (хистограма). На фиг.1 и 2 е представено сравнение между честотното разпределение на две от независимите променливи - „възраст“ и „трудов стаж в години при сегашния работодател“, и теоретичната крива на нормалното разпределение.

Честотно разпределение



Липсата на нормално разпределение на данните в избраната извадка не позволява използването на линеен дискриминантен анализ като статистическа

техника за изследване на наличие на взаимовръзки между тези променливи. В случаи, в които не може да се приложи такъв анализ, е подходящо да се избере прилагането на логистична регресия.

Почти винаги при работа с бази от данни се наблюдава наличие на липсващи стойности. Техният анализ има съществено значение при построяването на модели на взаимовръзки между изследваните величини. Извадка с висок процент на липсващи стойности крие голяма опасност от постигане на нереални резултати в моделирането на икономически събития. Във връзка с това, от една страна, може да се предприеме отстраняване на случаите, за които е установено, че имат липсващи стойности по някои от изследваните променливи. Такива ситуации крият риск от силно намаляване на размера на формираната първоначално извадка от данни, ако дялът на липсващите стойности е твърде голям, а това поражда проблем с представителността на данните. От друга страна, при наличие на липсващи стойности може да се предприеме заместването им с подходяща според данните стойност. Рискът в тази ситуация се изразява в това, че ако съществена част от данните се замени с една и съща стойност по даден показател, тогава изкуствено се създава нереално съществуване на данни според този показател. Ето защо при наличие на липсващи стойности в изследваните данни възниква въпросът кой от двата варианта да се избере. В отговор на този въпрос в практиката са се наложили различни подходи. При част от тях се отстраняват променливи величини с липсващи стойности над 3%. Този подход е рестриктивен и е подходящ, когато във формираната извадка участват достатъчно на брой променливи величини, така че дори и след отстраняване на част от тях, останалите ще бъдат достатъчни като брой за изграждане на регресионен модел на взаимовръзка. При някои анализи се предприемат по-либерални подходи, при които се отстраняват променливите величини с липсващи стойности между 5 и 10%, като в практиката се е наложило задължителното отстраняване на променливите величини, ако липсващите в тях стойности са в границите между 25 и 30%.

В табл. 3 е представено наличието на липсващи стойности във формираната извадка от данни за това изследване. Техният дял е под 3% за всяка от изследваните променливи в извадката. Следователно тук дори да се избере рестриктивният подход, това не би довело до отстраняване на променливи.

След като са установени наличието и размерът на липсващите стойности във формираната извадка, е необходимо да се пристъпи към тяхното заместване с подходяща стойност. Заместването им зависи от типа на променливите величини. Коректно е категориите променливи да се заместят с най-често срещаната стойност (модата), но понякога при този вид променливи е по-добре липсващите стойности да се заместят със стойност, която показва отсъствие на изследвания параметър. Например, както вече посочихме, променливата „образование“ допуска следните възможни стойности: 0 - начално, 1 - средно, 2 – средно специално, 3 - полувисше и 4 - висше. От табл. 3 се вижда, че 0,15% от стойностите в нея са липсващи и могат да се заместят с най-често срещаната в

разпределението ѝ стойност, а именно 1 – средно образование. Тъй като не съществува друга степен на образование освен изброените като възможни отговори, то в случаите, когато сред стойностите в тази променлива има липсващи, не би могло да се избере като стойност за заместване друга освен някоя от вече изброените.

По различен начин стои въпросът със заместването на липсващите стойности например в променливата „собствено недвижимо имущество“. Тя приема следните възможни стойности във формираната в изследването извадка от данни: 0 - апартамент/къща; 1 - търговски обект; 2 - земя; 3 - друго; 4 - повече от един апартамент/къща; 5 - апартамент и къща едновременно; 6 - търговски обект и земя едновременно; 7 - повече от един търговски обект; 8 - частична собственост (идеална част).

Таблица 3

Липсващи и отдалечени стойности

Променлива	Отдалечени ст-сти (Outliers)	Екстремни ст-сти (Extremes)	Липсващи ст-сти (брой)	Липсващи ст-сти (%)
Възраст	0	0	0	0.00%
Пол	–	–	0	0.00%
Образование	–	–	112	0.15%
Семейно положение	–	–	93	0.13%
Упражнявана професия	–	–	0	0.00%
Общ трудов стаж в месеци	0	0	87	0.12%
Трудов стаж в години при последния работодател	748	44	176	0.24%
Собствено недвижимо имущество	–	–	86	0.12%
Нетен месечен доход	273	229	0	0.00%
Източник на нетния месечен доход	–	–	93	0.13%
Брой лица в домакинството	767	0	86	0.12%
Брой лица в домакинството, получаващи доход	1613	0	98	0.13%
Брой членове в семейството	947	31	86	0.12%
Брой притежавани МПС	1226	234	102	0.14%
Брой притежавани мобилни телефони	0	0	0	0.00%
От колко години лицето живее на посочения от него адрес	198	0	89	0.12%
Размер на общата кредитна експозиция на клиента	316	406	0	0.00%
Информация за наличие на просрочена част на 1 ден от общата кредитна експозиция на клиента	1272	914	0	0.00%
Информация за наличие на просрочена над 90 дни част от общата експозиция на клиента	204	582	0	0.00%
Обща сума на салдото по депозитни сметки	149	197	0	0.00%
Обща сума на салдото по спестовни сметки	172	160	0	0.00%
Информация дали лицето е поръчител/съдължник по съществуващ кредит	593	426	0	0.00%
Отношение на дохода на клиента към бр. лица в домакинството	236	164	86	0.12%
Съотношение на дохода на клиента към бр. лица в домакинството, получаващи доход	266	168	98	0.13%
Съотношение на дохода на клиента към бр. издържани лица	255	175	86	0.12%

От табл. 3 се вижда, че 0,12% от всички стойности в променливата „собствено недвижимо имущество“ са липсващи. В този случай изброените стойности не изчерпват напълно възможностите за отговор на това какво собствено недвижимо имущество притежава даден клиент, когато кандидатства за кредит в банковата система. Ето защо при подобни категорийни променливи е уместно липсващите стойности да се заместят с нова, например „9 – няма“, показваща липсата на собственост. Така манипулирането на липсващите стойности ще остане най-адекватно към реалната ситуация, при която е формирана извадката от данни.

При метрираните променливи отново могат да се изберат два подхода при заместване на липсващите стойности. Първият е заместването им със средната величина, формирана от останалите стойности. Тук за такава е уместно да се избере медианата от съвкупността от останалите стойности. Заместването на липсващите стойности със средноаритметичната стойност не е подходящ вариант, тъй като тя се влияе много силно от екстремните стойности в съвкупността. На този етап от статистическия анализ, отнасящ се до качеството и пълнотата на данните, все още не са предприети стъпки за анализ и коригиране на екстремните стойности в извадката. Ето защо на етапа на анализиране на липсващите стойности и на търсенето на подходящ начин за тяхното заместване не бива да се забравя, че в съвкупността от данни все още съществуват екстремни стойности и те биха повлияли върху формиране на средноаритметичната стойност.

Вторият подход е използването на нулева стойност като индикатор за липса на стойност в измерването. Той подход е по-подходящ при променливи, свързани с бройни единици - брой лица в домакинството; брой лица в домакинството, получаващи доход; брой издържани лица; брой притежавани МПС; брой притежавани мобилни телефони и др.

Дали медианата ще се предпочете като стойност за заместване на липсващите стойности при метрирани променливи, или те ще бъдат заменени с нулеви, е въпрос на избор на всеки анализатор. Основното, което трябва да се вземе предвид в тези ситуации, е това, че колкото по-коригирани са данните, с които се извършва анализът, толкова по-слабо резултатът от него ще отразява реалната ситуация. Всяка намеса в данните чрез коригиране или отстраняване на стойности повлиява върху прогностичната способност на изградения регресионен модел. За да се построи регресионно уравнение с висока познавателна сила, е необходимо корекциите в първоначалните данни от извадката да бъдат минимални.

След корекция и отстраняване на липсващите стойности анализът на извадката с данни за физически лица, ползващи кредити за текущо потребление от банковата система, подлежи на филтриране на отдалечените и екстремните стойности, ако има такива. Отдалечените точки са необикновени и нетипични за наблюдаваната съвкупност. Те могат да се открият с помощта на междуквartilното разстояние (IQ), което е разлика между трети и първи

квартил³ в съвкупността от данни за всяка от изследваните независими променливи. Ако за стойност X_i от дадена променлива е изпълнено неравенството (1) или (2), тогава стойността се определя като *леко отдалечена (outlier)*:

$$(1) \quad X_i < Q1 - 1,5 * IQ, \quad i=1, 2, \dots, N$$

$$(2) \quad X_i > Q3 + 1,5 * IQ, \quad i=1, 2, \dots, N$$

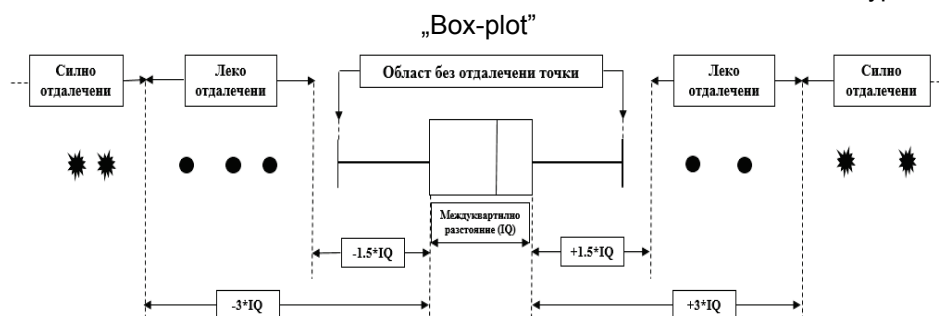
Ако за стойност X_i от дадена променлива е изпълнено неравенството (3) или (4), тогава стойността се определя като *екстремна (силно отдалечена) (extreme)*:

$$(3) \quad X_i < Q1 - 3 * IQ, \quad i=1, 2, \dots, N$$

$$(4) \quad X_i > Q3 + 3 * IQ, \quad i=1, 2, \dots, N$$

Наличието на отдалечени точки може да се визуализира с помощта на „box-plot” графика (фиг. 3).

Фигура 3



При откриване на отдалечени точки в извадката от данни е необходимо да се направи анализ за техния произход. Ако те са получени в резултат от грешка при въвеждане на данните и има недвусмислено потвърждение за това, тогава е уместно тези стойности просто да бъдат изтрети. Например отрицателна стойност в променливата „възраст“ е ясен знак, че е допусната грешка при генерирането на тази стойност, което изисква подобни стойности да бъдат изтрети от общата извадка (вж. Gujarati, 2004).

Понякога отдалечените точки не могат да бъдат определени като грешки при въвеждане на данните. В тези случаи тяхното отстраняване не е препоръчително, а се преминава към заместването им със стойността, която е равна на израза в дясната страна на неравенства (1), (2), (3) или (4), ако е изпълнено съответно някое от тях.

³ Квартилите разделят извадката от данни на 4 равни части така, че всяка част съдържа точно 25% от общата честота на данните. Втори квартал съвпада с медианата на разпределението.

От изложеното дотук можем да обобщим, че докато анализът на липсващите стойности се извършва върху цялата извадка, този на отдалечените стойности се прилага само върху част от нея. Идеята е да се изгради регресионно логистично уравнение върху една част от първоначално формираната извадка, наречена тренировъчно множество, а върху останалата да се тества неговото поведение - валидираща подизвадка. Тези две части могат да бъдат подбрани по такъв начин, че съотношението между тях да е 80:20 или 70:30, или 50:50. Изборът зависи от анализатора, но основното правило, което трябва да се спазва, е формирането на двете подизвадки да се изпълни по случаен начин. Тук е избрано съотношение 70:30 съответно между тренировъчното множество и валидиращата подизвадка, при което разпределението на случаите според стойностите на зависимата променлива Y има вида, представен в табл. 4.

Таблица 4

Разпределение на случаите в съотношение 70:30

Извадка от данни	Стойности на незав. променлива Y	Бр.случаи	%
Тренировъчно множество	0 – Добри клиенти	48608	95.23%
	1 – Не добри клиенти	2433	4.77%
Валидираща подизвадка	0 – Добри клиенти	20865	95.37%
	1 – Не добри клиенти	1014	4.63%
Общо		72920	100%

По-нататък с данните от тренировъчното множество ще анализираме значимостта на независими променливи, които да бъдат включени при изграждане на логистичния регресионен модел. Ще извършим и категоризиране на тези променливи чрез статистическата техника CHAID. Изграденият логистичен регресионен модел ще бъде подложен на тест върху данните от валидиращата подизвадка, резултатите от който ще сравним и ще дадем оценка на качеството на модела.

Избор на независими променливи за изграждане на логистично регресионно уравнение. Избор на регресионен модел

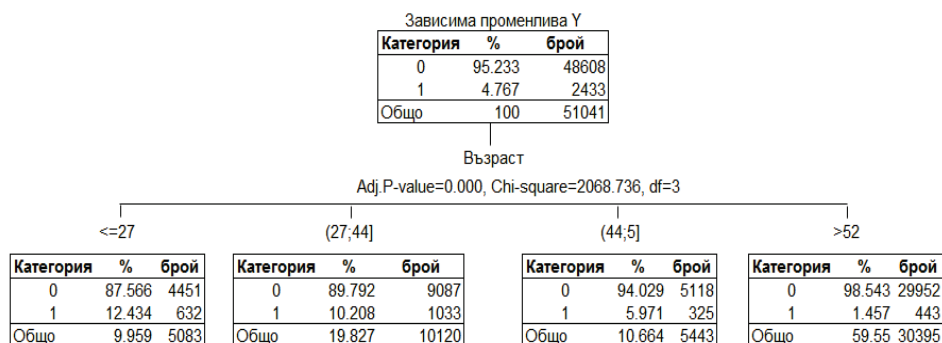
Във втората част от процеса на изграждане на логистично регресионно уравнение за предвиждане на вероятността от попадане в състояние на неизпълнение на кредитоискатели, кандидатстващи за кредит за текущо потребление, се включват етапите по: трансформиране на независимите променливи чрез статистическата техника CHAID; избор на независими променливи, с които да се построи уравнението; прилагане на избраното регресионно уравнение върху валидиращата подизвадка, за да се изпита неговото поведение върху данни, за които не е извършена корекция на отдалечените стойности.

Трансформирането на променливите чрез CHAID метода включва едно-мерен анализ на взаимодействието на всяка от независимите променливи със зависимата променлива Y . Нека за удобство наречем тази променлива „флаг за неизпълнение“. Чрез метода CHAID се категоризират всички независими променливи, които не са линейно свързани със зависимата. В случаите на непрекъсната независима променлива чрез този метод се създава нова променлива, която е от категориен тип. Последната се получава чрез разделяне на стойностите на първоначалната непрекъсната променлива в интервали (категории) по такъв начин, че случаите, попадащи в отделните категории, да са максимално концентрирани според стойностите на зависимата променлива Y . Дали предложеното чрез CHAID категоризиране е оптимално и статистически значимо, се установява при изчисляване на хи-квадрат (chi-square) стойност и съответстващата ѝ стойност за статистическа значимост (p-value)⁴.

От схемата се вижда, че непрекъснатата променлива „възраст“ е категоризирана в нова, съдържаща четири групи: кредитоискатели на възраст от 27 или по-малко години; кредитоискатели на възраст между 27 и 44 навършени години; кредитоискатели между 44 и 52 навършени години и кредитоискатели над 52 години.

Схема

Формиране на категории при променливата „възраст“ чрез метода CHAID



Категоризирането на променливата „възраст“ чрез метода CHAID може да се определи като статистически значимо, тъй като хи-квадрат стойността е статистически значима (p-value < 0.05).

Категорийните независими променливи също могат да се прекатегоризират чрез метода CHAID. Целта е да се получи оптимално разделяне на променлива в категории по такъв начин, че отново случаите, попадащи в отдел-

⁴ Всички статистически тестове и заключения в това изследване се извършват при интервал на доверителност от 95% и съответно ниво от 5% за приемане или отхвърляне на нулевите хипотези в направените статистически тестове.

ните категории, да са максимално концентрирани според стойностите на зависимата променлива Y . След прекатегоризиране чрез CHAID на категорийната променлива „образование“ се получава нова променлива „образование_кат“, която се състои от две категории: категория 1, съдържаща стойности 0, 1 и 2, които съответстват на степените за завършено образование, респ. начално, средно и средно специално, и категория 2, включваща стойности 3 и 4, които съответстват на полувисше и висше образование.

Както беше посочено, при подбор на променливи, които могат да участват в анализа на надеждността на кредитоискателите, е възможно да се създадат нови променливи като резултат от математически операции между наличните до момента. По този начин в хода на представения тук анализ на променливите са създадени следните нови променливи, представляващи съотношение на някои от вече изброените:

- *обща дебитна експозиция на клиента* (като сума от стойностите на двете променливи - обща сума на салдото по депозитни сметки и обща сума на салдото по спестовни сметки);

- *съотношение на дебитна към кредитна експозиция на клиента* (като съотношение на променливите „обща дебитна експозиция на клиента“ към „размер на общата кредитна експозиция на клиента“)

- *флаг за неизпълнение - дали клиентът е поръчител/съдължник* по вече съществуващ кредит на лице в банковата система (създадена от променливата „информация дали лицето е поръчител/съдължник по съществуващ кредит“).

Същността в подбора на променливите, които могат да участват в изграждането на логистично регресионно уравнение, се изразява в провеждането на няколко статистически теста, които определят значимостта на всяка от независимите променливи относно предвиждането на вероятността за събъждане на изследваното събитие, т.е. от попадане в състояние на неизпълнение. Тестовете се извършват чрез алгоритъма на „дървото на решенията“, както и чрез прилагане на алгоритъма на невронни мрежи. Към тези статистически тестове е полезно да се добави и проверка за степента на информационната стойност, която носи всяка от категоризираните вече променливи - Information Value Test. С помощта на този тест се анализира тяхната обяснителната сила по отношение на изследваното събитие – вероятност от попадане в състояние на неизпълнение).

Например, когато коефициентът на корелация на Пиърсън между „общ трудов стаж в месеци“ и „флаг за неизпълнение“ (зависимата променлива) има отрицателна стойност (-0,194), това показва слаба, почти липсваща линейна връзка между двете променливи. Ето защо е целесъобразно „общ трудов стаж в месеци“ да се категоризира по познатия вече начин чрез метода CHAID. В резултат от неговото прилагане се получава нова променлива от категоричен тип - „общ трудов стаж в месеци_кат“. Тя разделя извадката от данни в две категории според значението на стойността, посочена като общ трудов стаж в месеци за

всеки от случаите, както следва: категория 1 „общ трудов стаж в месеци ≤ 200 месеца“ и категория 2 „общ трудов стаж в месеци > 200 месеца“.

Тестът за определяне на информационната стойност на новата категорийна променлива се състои в калкулиране на следните съотношения между случаите, попадащи в групите и определени от зависимата променлива Y :

- За всяка от категориите в категоризираната променлива се определя броят на 1-те и 0-те, т.е. броят на „добрите“ и „недобрите“ клиенти.
- Калкулира се относителният дял (в %) на 1-те и 0-те във всяка от категориите на категоризираната променлива.
- Изчислява се т.нар. значимост на данните (Weight of Evidence) чрез следната формула:

$$(5) \quad WoE = \ln(p_{good} / p_{bad}), \text{ където:}$$

p_{good} е делът на случаите, класифицирани като „добри“ в общия брой на „добрите“;

p_{bad} - делът на случаите, класифицирани като „недобри“ в общия брой на „недобрите“

- Накрая информационната стойност се калкулира чрез формулата

$$(6) \quad Information\ Value = \sum_{i=1}^k [(p_{good} - p_{bad}) / 100 * WoE], \text{ където } k \text{ посочва}$$

броя на категориите в категорийната променлива.

Информационна стойност, която е по-малка от 0,1, показва ниска обяснителната сила по отношение на изследваното събитие. При изграждане на регресионното уравнение е препоръчително променливи с такава ниска информационна стойност да бъдат отстранени. Информационна стойност, която е по-голяма от 0,2-0,3, показва силна обяснителната сила и променливи с такива информационни стойности е много вероятно да участват във финалното регресионно уравнение.

Изборът на независими променливи, с които да бъде изградено логистично регресионно уравнение, може да се направи с помощта на данните в табл. 5, на която са представени резултати за някои от променливите от проведения алгоритъм на „дърво на решенията“, алгоритъма на невронни мрежи и информационните стойности, калкулирани за всяка от тези променливи.

Ако дадена променлива е преминала всеки от посочените в табл.5 тестове, тогава се очаква, че тя има много силна предиктивна способност за определяне на вероятността от поява на събитие на несъстоятелност. Такива променливи е много вероятно да вземат участие в изграждане на логистично регресионно уравнение. Често в практиката се оказва, че изследваните променливи са подложени само на част от тези тестове, а не на всички. Ето защо задача на анализатора е да направи експертна преценка за броя на тестовете, които трябва да „преминат“ анализираниите независими променливи.

Таблица 5

Едномерен анализ за значимостта на някои от независимите променливи

Независими променливи	Хи-квадрат статистика			F-статистика			Невронни мрежи
	ст.ст	ст.на своб	вероятност	ст.ст	ст.на своб	вероятност	
Възраст	Chi-square=2125.567	7	0.000	F=2072.137	1; 51039	0.000	0.0028
Възраст_кат	Chi-square=2068.736	3	0.000	Chi-square=2068.736	3	0.000	0.0281
Брой лица в семейството	Chi-square=370.231	2	0.000	F=188.213	1; 51039	0.000	0.0065
Брой лица в семейството_кат	Chi-square=321.200	1	0.000	Chi-square=321.200	1	0.000	0.0124
Брой лица в домакинството, получаващи доход	Chi-square=329.923	2	0.000	F=0.582	1; 51039	1.000	0.0033
Брой лица в домакинството	Chi-square=323.295	2	0.000	F=10.883	1; 51039	0.075	0.0048
Брой лица в домакинството_кат	Chi-square=168.165	1	0.000	Chi-square=168.165	1	0.000	0.0086
Брой притежавани МПС	Chi-square=10.311	1	0.003	F=10.723	1; 51039	0.082	0.0126
Брой притежавани МПС_кат	Chi-square=10.311	1	0.001	Chi-square=10.311	1	0.102	0.0168
Обща дебитна експозиция на клиента	Chi-square=8321.280	5	0.000	F=153.047	1; 51039	0.000	0.0026
Обща дебитна експозиция на клиента_кат	Chi-square=8258.067	1	0.000	Chi-square=8258.067	1	0.000	0.0218

Тук приемаме, че ако независимите променливи удовлетворяват изискванията на поне два от трите теста в табл. 5, тогава те могат да участват в построяване на регресионния модел. Такива променливи са всички с изключение на две – „брой лица в домакинството“ и „брой лица в домакинството, получаващи доход“.

Информационните стойности, калкулирани за независимите променливи, са представени в табл. 6, където участват само променливи от категориен тип.

Таблица 6

Информационна стойност на независимите променливи

Независими променливи	Информационна стойност (Information Value)
Възраст_кат	0.9063
Брой членове в семейството_кат	0.1524
Брой лица в домакинството_кат	0.0606
Брой притежавани МПС_кат	0.0046
Обща дебитна експозиция на клиента_кат	2.2144
Съотношение на дебитна към кредитна експозиция на клиента_кат	0.0662
Флаг, дали клиентът е поръчител/съдлъжник по вече съществуващ кредит на лице в банковата система	0.0444
Пол	0.0639
От колко години лицето живее на посочения от него адрес_кат	0.2092
Трудов стаж в години при последния работодател_кат	0.7549
Образование_кат	0.0350
Семейно положение_кат	0.1787
Собствено недвижимо имущество_кат	0.2028
Размер на общата кредитна експозиция на клиента	0.7506
Брой притежавани мобилни телефони_кат	0.2584
Упражнявана професия_кат	0.8072
Общ трудов стаж в месеци_кат	0.6943
Информация за наличие на проср. част на 1 ден от общата кред. експозиция на клиента_кат	2.9687
Информация за наличие на просрочие над 90 дни част от общата експоз. на клиента_кат	1.1748

Резултатите от анализа на информационните стойности показват, че част от променливите притежават силна предиктивна способност за класифициране на единиците от извадка според случаите, определени от независимата променлива. Променливи, чиято информационна стойност е по-ниска от 0,1, трябва да отпаднат от последващ анализ, както и от участие в изграждане на регресионно уравнение.

Както може да се види от табл. 6, променливите с информационна стойност, по-ниска от 0,1, са:

- брой лица в домакинството_кат;
- брой притежавани МПС_кат - категория 1 „брой притежавани МПС = 0“ и категория 2 „брой притежавани МПС > 0“;
- съотношение на дебитна към кредитна експозиция на клиента_кат – категория 1 „съотношение на дебитна към кредитна експозиция на клиента = 0“ и категория 2 „съотношение на дебитна към кредитна експозиция на клиента > 0“;
- пол (1 - мъж; 0 - жена);
- флаг, показващ дали клиентът е поръчител/съдлъжник по вече съществуващ кредит на лице в банковата система (1 - да; 0 - не);
- образование_кат - категория 1 „начално, средно или средно специално/колеж“ и категория 2 „полувисше и висше“.

Изграждането на логистично регресионно уравнение се извършва с помощта на избраните за статистически значими независими променливи. Като метод за изпълнение на процедурата по построяване на модела е избран вариантът с „обратно връщане“ (Backward Stepwise).

При всяко стартиране на процедурата за изграждане на логистично регресионно уравнение се генерира линейно уравнение от вида:

$$(7) \quad Y = \beta_0 + \beta_1 * X_1 + \beta_2 * X_2 + \beta_3 * X_3 + \dots + \beta_k * X_k, \text{ където}$$

с $X_1, X_2, \dots, X_k$ са обозначени независимите променливи, избрани от статистическите тестове да участват в изграждане на финално уравнение при логистична регресия, а $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ са съответните бета-коефициенти за всяка от независимите променливи. При всяко генериране на вариант на уравнение от вида (7) се визуализират резултати от проведени статистически тестове за значимост както на всяка от подбраните независими променливи, така на цялото предложено уравнение. Това са: AIC и BIC критерии за оценяване на доброто изпълнение на модела; хи-квадрат, Likelihood Ratio тест и Pseudo R-Square коефициенти; тест за значимост на бета-коефициентите на всяка от независимите променливи $X_1, X_2, \dots, X_k$, взела участие при формирането на даденото уравнение. От особено значение тук е съблюдаването на резултатите от теста за значимост на бета-коефициентите. Ако някой от тях е определен като статистически незначим, тогава съответната му независима променлива трябва да се отстрани от анализа в създаването на последващи регресионни модели. Много често в

практиката се оказва, че независимите променливи имат висока предиктивна способност (според проведения едномерен анализ) по отношение на вероятността на изследваното събитие, но в комбинация с други независими променливи тази способност на някои от тях се влошава и променливата става статистически незначима. Това се дължи основно на общото действие на всички променливи, взети заедно, при определяне на най-вероятната стойност според зависимата променлива Y , която може да се случи като възможен резултат на основата на всички наблюдения във формираната извадка от данни.

След множество изпълнения на статистическата процедура за формиране на логистично регресионно уравнение от вида (7) като краен резултат е избрано следното (табл. 7):

Таблица 7

Уравнение за изграждане на логистична регресия

Променливи, участващи в логистичното регресионно уравнение								
Променливи	бета - коэффициент	Станд. Грешка	Wald Статистика	Степени на свобода (df)	Коефициент на значимост (Sig.)	Ехр (бета- коэффициент)	95.0% Интервал на доверителност за Ехр(бета- коэффициент)	
							Долна граница	Горна граница
Константа	-3.274	0.14	548.061	1	0			
Обща дебитна експозиция на клиента	-0.02554	0.001	428.156	1	0	0.975	0.972	0.977
Размер на общата кредитна експозиция на клиента	0.00004692	0	199.747	1	0	1	1	1
Семейно положение_кат=1	-0.3002	0.126	5.644	1	0.018	0.741	0.578	0.949
Семейно положение_кат=2	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
Брой членове в семейството_кат=1	0.3754	0.122	9.489	1	0.002	1.456	1.146	1.848
Брой членове в семейството_кат=2	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
Трудов стаж в години при последния работодател_кат=1	0.8825	0.067	173.615	1	0	2.417	2.12	2.756
Трудов стаж в години при последния работодател_кат=2	0.3382	0.072	21.966	1	0	1.402	1.217	1.616
Трудов стаж в години при последния работодател_кат=3	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
Общ трудов стаж в месеци_кат=1	0.3415	0.057	36.054	1	0	1.407	1.259	1.573
Общ трудов стаж в месеци_кат=2	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
Упражняване професия_кат=1	-0.7451	0.059	160.35	1	0	0.475	0.423	0.533
Упражняване професия_кат=2	0(b)	.	.	0	.	.	.	.
Отношение на дохода на клиента към размер на общата кредитна експозиция на клиента_кат=1	0.883	0.061	183.634	1	0	2.3	2.039	2.595
Отношение на дохода на клиента към размер на общата кредитна експозиция на клиента_кат=2	0(b)	.	.	0	.	.	.	.

В избраното уравнение участват 8 независими променливи, от които 2 са непрекъснати, а останалите 6 са категорийни променливи, получени чрез категоризиране на първоначалните независими променливи, а именно:

- обща дебитна експозиция на клиента;
- размер на общата кредитна експозиция на клиента;
- семейно положение, категоризирана в две групи - категория 1: „женен/омъжена“ и категория 2 „неженен/неомъжена; разведен/разведена; вдовед/вдовица“;

- брой членове в семейството, категоризирана в две групи - категория 1 „брой членове в семейството ≤ 1 “ и категория 2 „брой членове в семейството > 1 “;
- трудов стаж в години при последния работодател, категоризирана в три групи - категория 1 „трудова стаж в години при последния работодател ≤ 1 “; категория 2 „трудова стаж в години при последния работодател > 1 “ и „трудова стаж в години при последния работодател ≤ 4 “ и категория 3 „трудова стаж в години при последния работодател > 4 “;
- общ трудов стаж в месеци, категоризирана в две групи - категория 1 „общ трудов стаж в месеци ≤ 200 “ и категория 2 „общ трудов стаж в месеци > 200 “;
- упражнявана професия, прекатегоризирана в две групи - категория 1 „мениджъри, специалисти или пенсионери“ и категория 2 „квалифицирани или неквалифицирани работници; студенти или лица, упражняващи свободни професии“;
- отношение на дохода на клиента към размера на общата му кредитна експозиция, категоризирана в две групи - категория 1 „отношение на дохода на клиента към размера на общата му кредитна експозиция $\leq 0,02799$ “ и категория 2 „отношение на дохода на клиента към размера на общата му кредитна експозиция $> 0,02799$ “.

Всяка от независимите променливи в крайното уравнение е статистически значима ($\text{sig.} < 0.05$) и притежава логически коректна стойност за бета-коэффициента си. Ако бета-коэффициентът е с положителен знак, това означава, че съответната независима променлива има положителна (права) връзка със събитието за риск, т.е. колкото е по-висок бета-коэффициентът, толкова по-голяма е вероятността от попадане в състояние на неизпълнение.

Ако означим със Z уравнението от табл. 7, а именно:

$$\begin{aligned} & -3.274 \\ & -0,02554 * \text{Обща дебитна експозиция на клиента} + \\ & 0,00004692 * \text{Размер на общата кредитна експозиция на клиента} + \\ & -0,3002 * \text{Семейно положение_кат=1} + \\ & 0 * \text{Семейно положение_кат=2} + \\ & 0,3754 * \text{Брой членове в семейството_кат=1} + \\ & 0 * \text{Брой членове в семейството_кат=2} + \\ & 0,8825 * \text{Трудов стаж в години при последния работодател_кат=1} + \\ & 0,3382 * \text{Трудов стаж в години при последния работодател_кат=2} + \\ & 0 * \text{Трудов стаж в години при последния работодател_кат=3} + \\ & 0,3415 * \text{Общ трудов стаж в месеци_кат=1} + \\ & 0 * \text{Общ трудов стаж в месеци_кат=2} + \\ & -0,7451 * \text{Упражнявана професия_кат=1} + \\ & 0 * \text{Упражнявана професия_кат=2} + \\ & 0,833 * \text{Отношение на дохода на клиента към размера на общата кредитна експозиция на клиента_кат=1} + \\ & 0 * \text{Отношение на дохода на клиента към размера на общата кредитна експозиция на клиента_кат=2} \end{aligned}$$

тогава вероятността от попадане в състояние на неизпълнение (PD) може да се изчисли по следният начин:

$$(8) \quad PD = \frac{1}{1 + \exp(-Z)}.$$

Уравнение (8) представлява уравнение на логистична регресия, чиито резултативни стойности са разположени в интервала от 1 до 100%.

Преди да се оценят способността и поведението на уравнението на логистична регресия, е необходимо да се направи тест за мултиколинеарност на финалните независимите променливи, участващи в него. Мултиколинеарността се наблюдава, когато независимите променливи в уравнението са линейно свързани, т.е. съществува корелационна връзка между тях. За откриване на наличие на мултиколинеарност се използва следната формула, изчисляваща Variance Interference Factor (VIF):

$$(9) \quad VIF = \frac{1}{(\text{Tolerance})} = \frac{1}{1 - R^2}, \text{ където}$$

R^2 е коефициент на определение между независимите променливи. Като практическо правило се приема, че ако стойностите на VIF са по-големи от 10, тогава съществува силна корелация между тях. Ако се установи наличие на мултиколинеарност, тогава е необходимо да се отстранят променливите, които корелират помежду си.

Променливите, участващи в избраното логистично регресионно уравнение, са изследвани за наличие на мултиколинеарност (табл. 8). Вижда се, че стойностите на VIF са близки до 1, което показва, че не съществува мултиколинеарност между тези променливи.

Таблица 8

Стойности на коефициента Variance Interference Factor

Променливи	Нестандартизирани коефициенти		t - стат	значимост	95,0% Доверителен интервал за бета-коефициента		Collinearity Statistics	
	бета-коэф.	Станд. Грешка			Долна граница	Горна граница	Tolerance	VIF
Константа	0.127	0.003	40.206	0	0.121	0.133		
Обща дебитна експозиция на клиента	-0.0000292	0	-13.694	0	0	0	0.987	1.013
Размер на общата кредитна експозиция на клиента	0.00000505	0	31.674	0	0	0	0.786	1.273
Брой членове в семейството	-0.028	0.002	-18.568	0	-0.031	-0.025	0.952	1.051
Трудов стаж в години при последния работодател	-0.002	0	-13.256	0	-0.002	-0.002	0.812	1.232
Общ трудов стаж в месеци	0	0	-24.882	0	0	0	0.782	1.278
Отношение на дохода на клиента към размер на общата кредитна експозиция на клиент	0.003	0.003	1.152	0.249	-0.002	0.008	0.863	1.159

Тези променливи притежават стилистически значимо оптимално деление според метода CHAID, което позволява прилагането им при оценяване на надеждността на кредитоискателите.

Оценяване и анализ на представянето на избрания регресионен модел

За да се приеме, че регресионното уравнение (8) е приложимо като скоринг-модел, е необходимо да се изследва и неговото поведение. За целта се анализира надеждността и способността на избрания логистичен модел да класифицира коректно единиците в извадката според групите, формирани от зависимата променлива. Прогностичната способност на модела се проверява чрез калкулиране на GINI коефициент както върху данните от тренировъчното множество, така и върху валидиращата извадка.

Стойността на GINI коефициента се калкулира по следната формула:

$$(10) \quad GINI = \frac{A}{A + B}, \text{ където}$$

с A е означена площта под кривата, показваща кумулативния процент на „недобрите“ случаи за всеки от персентилите. Частта, означена с B , допълва площта A до квадрат със страна 100%.

Прилагайки формула (10) за тренировъчното множество и валидиращата извадка, се получават стойности на GINI коефициента съответно 76,69 и 76,86%. GINI коефициентът, калкулиран върху цялата извадка (тренировъчно множество + валидираща извадка), има стойност 75,66%, която показва, че 75,66% от всички случаи, обозначени с 1 („недобри“) според зависимата променлива, се класифицират коректно от избраното логистично регресионно уравнение. От така получените стойности на GINI коефициента може да се направи заключението, че регресионният модел има добра предиктивна способност при класифициране на случаите според значенията на зависимата променлива.

Като допълнение на GINI коефициента и за постигане на по-голяма увереност в пригодността на избрания регресионен модел може да се тества неговата категоризираща сила чрез класификационния тест на Колмогоров-Смирнов:

$$(11) \quad \text{Колмогоров-Смирнов статистика} = \text{Максимална стойност [кумулятивен \%(\text{добри}) - кумулативен \%(\text{недобри})]}$$

Чрез този тест се измерва най-голямата дистанция между кумулативния процент на случаите, класифицирани като „добри“, и този на „недобрите“. Резултатите от теста, проведен с данните от изследваната тук извадка, са представени в табл. 9

Максималната стойност на класификационния тест на Колмогоров-Смирнов е 60,87%, която се достига при вероятност от 0,05, където се намират 79,47% от случаите, класифицирани като „добри“, и 18,60% - като „недобри“.

Таблица 9

Класификационен тест на Колмогоров-Смирнов

Вероятност	Зависима променлива (Y)	Добри (флаг)	Не добри (флаг)	Общо	Кумулативен % (Добри)	Кумулативен % (Не добри)	Колмогоров - Смирнов статистика
0.00000000	0	1	0	1	0.001%	0.000%	0.001%
0.00000000	0	1	0	1	0.003%	0.000%	0.003%
0.00000000	0	1	0	1	0.004%	0.000%	0.004%
0.00000000	0	1	0	1	0.006%	0.000%	0.006%
0.00000000	0	1	0	1	0.007%	0.000%	0.007%
0.00000000	0	1	0	1	0.009%	0.000%	0.009%
...	...	...	...	...	...	...	...
0.05254774	0	1	0	1	79.47%	18.60%	60.870%
0.05254849	0	1	0	1	79.47%	18.60%	60.871%
0.05254971	0	1	0	1	79.47%	18.60%	60.872%
0.05255637	1	0	1	1	79.47%	18.62%	60.843%
0.05256336	0	1	0	1	79.47%	18.62%	60.845%
...	...	...	...	...	...	...	...
0.99985254	0	1	0	1	99.99%	99.97%	2.300%
0.99997838	0	1	0	1	100.00%	100.00%	0.000%

Проведеният анализ на значимостта на променливите величини и получените резултати за GINI коефициента и класификационния тест на Колмогоров-Смирнов показват, че представеният логистичен регресионен модел може да се използва като скоринг-модел за определяне на надеждността на кредитоискателите в процеса на кандидатстване за кредит.

Скоринг-моделите се основават на исторически данни, но техните резултати се отнасят за бъдещи периоди. Ето защо дори без наличието на промени в икономическата и финансовата среда е необходимо този вид модели да се преоценяват периодично и да се заменят с нови, изградени върху по-актуални данни.

*

От получения логистичен регресионен модел може да се направи изводът, че оценяването на кредитния риск при разрешаване на кредити за текущо потребление на граждани може да се определи чрез 8 от общо 26 първоначално избрани независими променливи. Тези променливи са статистически значимите индикатори от така формираната извадка, с помощта на които може да се определи равнището на риск за всеки кредитоискател в процеса на разрешаване на кредити. Влиянието на всяка от променливите в логистичното регресионно уравнение върху равнището на риск се определя от съответния й бета-коефициент. Колкото по-голяма е неговата стойност, толкова по-висока е вероятността кредитоискателят да попадне в състояние на неизпълнение.

Две от независимите променливи в логистичното регресионно уравнение са непрекъснати – „обща дебитна експозиция на клиента“ и „размер на общата кредитна експозиция на клиента“. Първата от тях има отрицателен бета-коэффициент, равен на $-0,02554$, което показва, че при нарастване на стойността ѝ с единица вероятността кредитоискателя да попадне в състояние на неизпълнение ще намалее с $2,554\%$ при равни други условия, т.е. по-голям размер на наличните дебитни средства на клиента в момента на кандидатстване за кредит води до по-ниско равнище на риск. Втората непрекъсната променлива има положителен бета-коэффициент, равен на $0,00004692$, което показва, че при увеличаване на стойността ѝ с единица вероятността кредитоискателят да попадне в състояние на неизпълнение също се повишава с $0,004692\%$ при равни други условия, т.е. по-големият размер на кредитната експозиция на клиента, съществуваща в момента на кандидатстване за кредит, води до по-високо равнище на риск.

Останалите 6 независими променливи в логистичното регресионно уравнение са категорийни като всяка от категориите има съответен бета-коэффициент. Променливата „семеино положение“, участваща в уравнението, има две категории, като бета-коэффициентът на първата е отрицателен и е равен на $-0,3002$. Това означава, че при равни други условия семейните лица носят по-малък риск, отколкото тези, които не са семейни.

Категоризираната променливата „брой членове в семейството“ има две категории. Първата от тях има положителен бета-коэффициент, равен на $0,3754$, което показва, че ако при равни други условия кредитоискателят е единствено лице в семейството, неговото равнище на риск ще бъде по-високо в сравнение с такъв, който живее в семейство с двама или трима членове.

Като резултат от обяснителната сила на всяка от осемте независими променливи, участващи в регресионното уравнение, може да се обобщи, че според статистическия анализ, извършен с данните от извадката, клиентът - носител на най-ниска степен на риск от попадане в неизпълнение на бъдещите си кредитни задължения, ще има следния рисков профил:

- семеен, упражняващ професия като мениджър или специалист, или е пенсионер;
- има възможно най-висока дебитна експозиция и няма кредитни задължения в момента на кандидатстване;
- работи повече от 4 години за сегашния си работодател и има общ трудов стаж над 200 месеца.

Разнообразието в рисковия профил на лицата, кандидатстващи за кредит, е голямо. Много често част от клиентите - носители на висок риск според бета-коэффициента на дадена категория на независима променлива от логистичното регресионно уравнение, попадат в категория, носеща им нисък риск според бета-коэффициента на категория от друга независима променлива. По този начин кредитоискатели с различен рисков профил според независимите променливи в регресионното уравнение могат да се окажат носители на един и същи риск

от попадане в състояние на неизпълнение. Това налага да се анализира и оцени кредитният риск и след разрешаване на кредита до неговото пълно погасяване от страна на длъжника.

Използването на скоринг-модели при кандидатстване за кредит е само една част от управлението на кредитния риск, която позволява банките да разграничат надеждните от ненадеждните кредитоискатели. Модерната банкова практика изисква прилагането на подходящ инструментариум от статистически и експертни техники за оценяване на вече разрешените кредити. Това разкрива широка област за бъдещи анализи и оценки на поведението на кредитоискателите.

Използвана литература:

Draper, N. R. and H. Smith (1981). *Applied Regression Analysis*. 3rd ed. A Wiley-Interscience Publication: John Wiley & Sons Inc.

Feschijan, D. (2008). *Analysis of the creditworthiness of bank loan applications*. Fasta Universitats.

Finlay, S. (2010). *Credit Scoring, Response Modelling and Insurance Rating - A practical guide to forecasting consumer behaviour*. Palgrave Macmillan.

Gordon, L. (2013). *Using classification and Regression Trees (CART) in SAS*. University of Kentucky.

Gujarati, D. (2004). *Basic Econometrics*, Fourth Edition. The McGraw Hill Companies.

Hosmer, D. W. and S. Lemeshow (2000). *Applied Logistic Regression*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons Inc.

Lando, D. (2004). *Credit Risk Modeling: Theory and Applications*. Princeton: Princeton University Press.

Lund, B. and D. Brotherton (2013). *Information Value Statistic*. Detroit, MI, Paper AA-14-2013

Loh Wei-Yin (2011). *Classification and regression trees*. Department of Statistics, University of Wisconsin – Madison, USA: John Wiley & Sons Inc.

Madan, D. and H. Unal (1998). *Pricing the risks of default*. - Review of Derivatives Research, 2, p. 121-160.

15.IV.2015 г.

ОЦЕНЯВАНЕ НА ЕФЕКТИТЕ ОТ ЗАСТАРЯВАНЕТО НА НАСЕЛЕНИЕТО ВЪРХУ ДЪЛГОСРОЧНИЯ РАСТЕЖ И УСТОЙЧИВОСТТА НА ПЕНСИОННАТА СИСТЕМА ЧРЕЗ МОДЕЛ СЪС ЗАСТЪПВАЩИ СЕ ГЕНЕРАЦИИ ЗА БЪЛГАРИЯ

Обобщени са резултатите от симулациите с калибриран за България модел на общо равновесие със застъпващи се генерации (BG-OLG), разработен на базата на моделите със застъпващи се генерации, предложени от Gertler и Grafenhofer et al. Изследвани са ефектите от застаряването на населението върху дългосрочния растеж и устойчивостта на публичните финанси при различни алтернативни сценарии за определяне на пенсионната възраст. Въз основа на направените симулации с модела са формулирани препоръки към водената политика с цел компенсиране на макро-фискалните ефекти от демографската промяна.¹

JEL: E62; D91; H55; J14; J26

Оценката на ефектите от застаряването на населението у нас върху дългосрочния растеж и върху устойчивостта на пенсионната система придобива все по-голяма актуалност и важност през последните няколко години. България е една от държавите с най-бързо застаряващо население не само в Европа, но и в световен мащаб. По данни на Отдела за населението на ООН (вж. United Nations, 2013) през 2010 г. България се нарежда сред петте страни в света с най-голям дял на хората над 60 години и е сред първите четири с най-висока средна възраст на населението. За периода 2000-2010 г. населението е намаляло със 7,6% - това е осмият най-голям спад в световен мащаб. Основните фактори, определящи негативните демографски тенденции у нас, са ниската раждаемост, относително високата детска и преждевременна смъртност и интензивната външна миграция. Тези фактори оказват съществено влияние и върху структурата на населението, като засягат негативно в много по-голяма степен това под и в трудоспособна възраст. Делът на хората над 65 години се покачва рязко от 13,2% през 1990 г. до 19,1% през 2013 г. Перспективите са тези отрицателни демографски тенденции да се задълбочават, като всички налични демографски прогнози за страната предвиждат още по-значителен спад на населението и съществено увеличение на дела на възрастните през следващите 50 години.

* БНБ, дирекция „Икономически изследвания и прогнози“, karagyzova.k@bnbank.org

Изказаните мнения са лични. Евантуалните грешки и пропуски са изцяло отговорност на автора.

¹ Kristina Karagyzova-Markova. EVALUATING THE EFFECTS OF POPULATION AGEING ON LONG-TERM GROWTH AND PENSION SYSTEM SUSTAINABILITY IN BULGARIA THROUGH AN OVERLAPPING GENERATIONS MODEL. *Summary*: The article provides an overview of the simulations with a general equilibrium overlapping generations model, which is based on the theoretical setups, developed by Gertler and Grafenhofer et al. The model (BG-OLG) is calibrated for Bulgaria and evaluates the long-term effects of ageing on economic growth and public finance sustainability under different scenarios for the retirement age. On the basis of the model-based simulations, policy recommendations aimed at minimizing the macro-fiscal costs of population ageing are drawn.

Същевременно с всяка изминала година нараства недостигът на средства в разходопокривния стълб на пенсионната система. Въпреки направените реформи за повишаване на минималната пенсионна възраст и трудов стаж и за ограничаване на възможностите за ранно пенсиониране България продължава да бъде сред държавите в Европа с най-ниска средна възраст на пенсионерите с новоотпусната пенсия за осигурителен стаж и възраст.² Допълнителните увеличения на пенсиите извън законово установеното правило за индексация и непредвидените в съответните бюджетни закони разходи засилват рисковете за устойчивостта на пенсионната система. Средно за периода 2010-2014 г. трансферите от държавния бюджет към бюджета на Държавното обществено осигуряване (ДОО) възлизат на 6,0% от БВП, като приходите от осигурителни вноски покриват едва 45,7% от разходите на ДОО. Пренасочването на значителна част от останалите постъпленията в бюджета за покриване на разходите на пенсионна система води до съкращаване на други разходи, които са по-продуктивни и биха могли да повишат потенциалния растеж на икономиката в дългосрочен план. Значителното натрупване на държавен дълг през 2014 г. и очакваното, дори и в условията на консолидация на бюджетния дефицит, увеличаване на публичната задлъжнялост в средносрочен план³ засилват допълнително рисковете за устойчивостта на публичните финанси.

Предвид бързото застаряване на населението в България и същественото нарастване на пенсионните и здравноосигурителните разходи в бюджета през последните години, все по-неотложни стават и реформите, необходими за адресиране на рисковете пред устойчивостта на публичните финанси. След замразяването на пенсионната възраст през 2014 и 2015 г. в най-кратки срокове предстои правителството да вземе решение относно провеждането на цялостна и последователна реформа на пенсионната система. С оглед на занижените очаквания за растежа на българската икономика в краткосрочен план изключително важно е мерките за подобряване на устойчивостта на пенсионната система да се формулират на базата на модел на общо равновесие, който да включва и ефектите от застаряването на населението върху факторите на производство и акумулирането на спестявания в икономиката. Подобен анализ е особено актуален в момент, когато последните промени, засягащи вноските за пенсия във втория стълб на пенсионната система,⁴ дават основание за притеснения, че е възможно проведената през 2000 г. реформа на пенсионната система в

² По данни на Евростат през 2012 г. средната ефективна възраст за получаване на първа пенсия в България е 57 години (подобно на Словения, Словакия, Полша и Румъния), като тя е най-ниската за страните от ЕС. Средната ефективна пенсионна възраст за държавите от Еврозоната е 60 години.

³ В средносрочната бюджетна прогноза от 26.11.2014 г. се очаква държавният дълг да се увеличи от 18,1% от БВП през 2013 г. до 27,6% през 2014 г. и да продължи да нараства до 30,2 % през 2016 г.

⁴ Със Закона за бюджета на Държавното обществено осигуряване за 2015 г. е приета промяна в Кодекса за социално осигуряване, даваща право на избор на навлизащите на пазара на труда дали да се осигуряват в дружествата за пенсионно осигуряване, или техните вноски да отиват изцяло във фонд „Пенсии“ на НОИ на разходопокривен принцип.

България да бъде отменена и средствата, натрупани в капиталовия стълб, да бъдат върнати обратно в разходопокривния стълб, без да се оценят последствията за устойчивостта на публичните финанси в дългосрочен план. Коректното оценяване на макрофискалните последствия от промените в демографската структура е от голямо значение и от гледна точка на формулирането на средносрочната бюджетна цел на страната, която е основен елемент от рамката за икономическа и бюджетна координация в ЕС. Съгласно Пакта за стабилност и растеж тази цел трябва да отразява рисковете от застаряване на населението.

Изследването има за цел да допринесе към дебата за възможните мерки за компенсиране на дългосрочните макрофискални ефекти от демографските промени в страната, като за оценяването им използва калибриран за България модел на общо равновесие със застъпващи се генерации (BG-OLG). Изборът на модел е направен въз основа на преглед на литературата относно приложимостта на сходни теоретични разработки за анализиране на макрофискалните последствия от застаряването на населението, а неговата формулировка се базира на публикациите на Gertler (1997) и Grafenhofer et al. (2006). Използваният подход се отличава съществено от съществуващите анализи на макрофискалните ефекти от демографските промени в страната (вж. European Commission, 2012; World Bank, 2013). Ето защо тук са представени също спецификите в структурата на модела BG-OLG и основните зависимости, които характеризират стационарното му състояние.

Моделиране на ефектите от застаряването на населението (преглед на литературата)

Приложимост и специфики на моделите със застъпващи се генерации

Негативните демографски тенденции оказват влияние върху факторите за производство, като водят до промяна в количеството и качеството на работната сила, интензивността на използването на физически капитал, акумулирането на спестявания, както и до изменения в процесите на технологичен прогрес и иновации. Застаряването на населението би могло да има и значителни косвени ефекти върху икономическия растеж посредством рисковете, които носи за устойчивостта на публичните финанси и пенсионната система. Косвените ефекти върху икономическия растеж могат да бъдат много по-значими от директните.

Моделите със застъпващи се генерации са безспорно най-често използваните теоретични модели за изследване на ефектите от застаряването. Тяхното основно предимство е, че дават възможност да се анализира как поведението на домакинствата се променя според възрастта на членовете им. По-конкретно тези модели позволяват да се оцени разликата в склонността за потребление и трудовата активност между отделните възрастови групи и да се проследи как различните генерации реагират на промените в относителните цени на потреблението и труда, причинени от демографската промяна (вж. Young, 2002). Пове-

чето модели със застъпващи се поколения дават възможност за интегриране на реалистични демографски прогнози и за оценяване на зависимостите между демографските промени и факторите на производство, като така се генерира кохерентна прогноза за растежа на икономиката. Тези модели взимат предвид и реакцията на правителството към нарастващите бюджетни разходи и спадащите данъчни приходи, без механично да се допуска, че подобни промени ще доведат до експлозивно нарастване на дълга, което на практика пазарите не биха толерирали. Друго голямо предимство на моделите със застъпващи се поколения е, че те позволяват изготвяне на прогнозни приходи и разходи на пенсионната система подобно на актюерски модел, като се взимат предвид ефектите от застаряването (за дискусия вж. Lassila, 2008). Широко е тяхното приложение при анализ на ефектите от различни реформи в областта на пенсионната и данъчната политика, като се проследи съответната промяна в поведението на икономическите агенти и ефектът върху благосъстоянието на отделните кохорти.

Въпреки многото разновидности на моделите със застъпващи генерации могат да бъдат направени няколко общи изводи. На първо място, в този тип модели потреблението на домакинствата се влияе не само от сегашната стойност на доходите, които ще бъдат генерирани през целият им живот, но и от текущото им равнище. Това предполага, че Рикардовото равенство (Ricardian Equivalence)⁵ в тези теоретични постановки не е валидно и промените във фискалната политика имат реално влияние върху икономическата активност както в краткосрочен така и в дългосрочен хоризонт.

Втората обща черта е възможността за наличието на динамична неефективност (dynamic inefficiency),⁶ породена от факта, че поколенията, родени по различно време, имат различна полезност. При допускане, че през последния периода от живота си домакинствата нямат трудов доход и разчитат само на спестявания, тяхното решение да спестяват не е определено от пазара, защото дори и лихвеният процент да е много нисък, липсва друга алтернатива за доход. Наличието на динамична неефективност означава, че е налице равновесие, което не е ефективно по Парето.⁷ Това се случва, когато оптималното равнище на физическия капитал е по-високо от нивото, определено от „златното правило“.⁸ В такива случаи е възможно разпределение на доходите от дадено поко-

⁵ Рикардовото равенство (Ricardian Equivalence) предполага, че потребителите вземат предвид бюджетното ограничение на правителството при оптимизирането на тяхната полезност. Вследствие на това при определени нива на правителствените разходи начинът на финансиране на тези разходи (с данъци или дълг) не оказва въздействие върху оптималното потребление на домакинствата и съответно не влияе върху съвкупното търсене.

⁶ Динамичната неефективност е състояние на икономиката, при което съществува разпределение на ресурсите, по-оптимално от това, зададено от конкурентното равновесие.

⁷ Ефективност или оптималност по Парето е такова разпределение на ресурсите, при което е невъзможно да се увеличи полезността на един от членовете на обществото, без да се влоши състоянието на някой друг.

⁸ Златното правило задава условието за равновесното ниво на капитала, при което се максимизира устойчивото равнище на потребление.

ление към друго, при което полезността на всички да се увеличи. Наличието на система за социално осигуряване е едно от решенията на проблема с динамичната неефективност при тези модели.

Модели със застъпващи се генерации и стохастични процеси на стареене

Както посочихме, разглежданият тук модел BG-OLG се основава на моделите на Gertler (1997) и Grafenhofer et al. (2006). Авторите предлагат алтернативни разширения на един от базисните модели със застъпващи се генерации, разработен от Blanchard (1985) и Yaari (1965). Целта на тези разширения е да се подобри демографската реалистичност на модела на Blanchard, като същевременно се запази сравнително простото аналитично представяне.

Gertler (1997) въвежда два вида стохастични вероятности в модела: за пенсиониране и за смърт. Двете вероятности са независими от възрастта, но втората може да се материализира само след като индивидът е бил пенсиониран и така до голяма степен се избягва проблемът с подценяването на работната сила в модела на Blanchard. Според Gertler подобна модификация дава възможност да се пресъздаде както реалистична средна продължителност на живота (вкл. време, прекарано в пенсия и в работа), така и реалистична пожизнена структура на потреблението. Тези характеристики на модела позволяват много по-силно влияние на дълговата и осигурителната политика върху реалната икономика.

Подробно описание на изследванията, които използват и доразширяват модела на Gertler, може да бъде намерено в публикация на Kilponen et al. (2006). Авторите прилагат подобен модел за оценяване на ефектите от застаряването във Финландия, решен за отворена икономика, който има двустълбова пенсионна система и допуска, че вероятностите за пенсиониране и смърт варират с възрастта. Симулациите с модела показват, че за да се осигури устойчивостта на публичните финанси, ще е необходимо значително повишение на данъците, в степен, много по-голяма, отколкото предполагат механичните симулации, основани на модели с екзогенни спестявания. Увеличението на пенсионната възраст няма да може да повлияе съществено върху тези резултати, докато намаляването на коефициента на заместване на доходите би било много по-ефективно.

Друга публикация, в която се използва моделът на Gertler за оценяване на ефектите от застаряването, е на Castro et al. (2013). Авторите оценяват устойчивостта на публичните финанси в Португалия и достигат до извода, че застаряването на населението в страната може да има значителен негативен ефект върху реалното производство и потреблението. Размерът на този ефект зависи най-вече от предприетите мерки за осигуряване на устойчивостта на публичните финанси. Негативното влияние на застаряването ще е доста по-осезателно, ако правителството реагира на нарастващия дефицит с увеличаване на данъците върху доходите. Ако обаче устойчивостта на фискалната политика се гарантира чрез понижаване на коефициента на заместване на доходите, може изобщо да не се стигне до намаление на БВП и на потреблението. Авторите демонстрират, че

за да се компенсират отрицателните ефекти от застаряването, ще са нужни комплексни мерки, които да включват както данъчната политика, така и структурни промени на пазара на труда.

Grafenhofer et al. (2006) разширяват модела на Gertler, като разработват идеята за „стохастични процеси на стареене“. Според тази идея през живота си индивидите попадат в различни етапи (характеризирани се със сходни предпочитания, склонност към потребление и производителност) и остаряват (преминават от един етап към друг) или запазват своята възраст (продължават да бъдат в същия етап от живота си) с определена вероятност. Авторите извеждат обща формулировка на модела с произволен брой етапи, през които индивидите преминават. Те използват данни за потребителските нагласи и предлагането на труд по възрастови групи за Швейцария и показват, че стилизираните данни биха могли много добре да бъдат приближени от модел, в който индивидите преминават през общо осем етапа. Grafenhofer et al. демонстрират и какви биха били ефектите от увеличаване на размера на пенсиите в разходопокривния стълб на пенсионната система чрез симулация с разширена версия на модела, в който има ендегенно предлагане на труд и ендегенно пенсиониране. Тяхната симулация илюстрира, че ако повишението на разходите за пенсии се финансира с данък върху доходите, предлагането на труд и физическият капитал в икономиката постепенно ще намалеят. Нетният външен дълг ще се увеличи с 19% от БВП в резултат от по-малките спестявания на домакинствата.

Други изследвания на ефектите от застаряването на населението за България

Най-актуалното изследване на ефектите от демографските промени в България се съдържа в Доклад на Световната банка (World Bank, 2013), в който са използвани симулациите с модел на частично равновесие, разработен от Onder et al. (2014), и аналитичните констатации от модел на общо равновесие с две припокриващи се поколения, създаден от Dedry et al. (2014).⁹ Прогнозите на СБ са налични до 2050 г. и според тях застаряването на населението в България ще се отрази негативно върху дългосрочния растеж на икономиката и ще доведе до двукратно увеличение на съотношението дълг към БВП за периода 2015-2050 г. (вж. World Bank, 2013, p. 101).

Друга публикация, в която се изследват ефектите от застаряването на населението у нас, е Докладът на ЕК по застаряване на населението (European Commission, 2012).¹⁰ За анализ на ефектите от застаряването на населението и сравняването им между страните-членки ЕК използва модел на частично равновесие, който се базира върху модела на Солоу-Суон. В него специално внимание

⁹ Въпреки че в документа най-общо са посочени ефектите от застаряването върху спестяванията и инвестициите на база на модела с две припокриващи се поколения, тези ефекти не са включени експлицитно в симулационния модел.

¹⁰ Докладът по застаряването и асоциираният с него Доклад по устойчивостта на ЕК се публикуват веднъж на три години, като последните налични доклади са от 2012 г.

е отделено на моделирането на пазара на труда с отделни коефициенти на икономическата активност и заетост за всяка кохорта. Допусканията за динамиката на общата факторна производителност (ОФП) са изцяло екзогенни, като основната хипотеза е за реална конвергенция на доходите в страните от ЕС. В случая на България се очаква спадът на населението да допринесе с 0,6 пр.п. за намаляване на дългосрочния икономически растеж средно за периода 2010-2060 г., като допълнително промяната във възрастовата структура (която повлиява върху съотношението на населението в трудоспособна възраст към общото население) да се отрази негативно на растежа с 0,3 пр.п. Според прогнозите на ЕК през периода 2015-2060 г. разходите, свързани със застаряването на населението, ще нараснат с 3 пр. п. от БВП, а през следващите 15 години съотношението дълг към БВП ще се повиши с 19,2 пр. п.

Основни характеристики на модела BG-OLG

Структура и допускания при формулирането на модела

Структурата и последователността на формулиране и намиране на решение на модела BG-OLG са представени на фиг. 1. Основните му особености са свързани с първите два компонента - демографския блок и функцията на полезност, която определя оптималното индивидуално потребление и спестявания.

Фигура 1

Структура на модела BG-OLG



Моделът BG-OLG взимаша от Gertler (1997) демографската структура, при която населението се дели на две отделни групи със сходни характеристики - работещи и пенсионери. Индивидите имат краен жизнен хоризонт, като преминават през два етапа от живота си - през първия те работят, а през втория са пенсионери. Моделът е формулиран в дискретно време, като единичните периоди на оптимизация съответстват на една календарна година. Трябва да се има

предвид, че етапите са с много по-голяма средна продължителност от периодите на модела, която зависи от вероятности за преминаване от един етап в друг. Подобно на модела на Blanchard (1985), основната отличаваща черта на BG-OLG е наличието на несигурност по отношение на продължителността на живота, прекаран в първия или втория етап. Вероятността за смърт или остаряване е постоянна през всеки период и не зависи от възрастта. Формулировката не включва наличието на деца, което означава, че при появата си в модела всички индивиди са работници. В стационарното състояние на модела населението е постоянно, като делът на пенсионерите в общото население също е константен.¹¹ Тази демографска структура е частен случай на по-общата формулировка на Grafenhofer et al. (2006), при която се допуска наличието на произволен, но краен брой групи от населението със сходни характеристики.

Допусканията за демографския блок на модела и несигурността, която работещите и пенсионерите срещат, до голяма степен определят спецификите на функцията на полезност, задаваща оптималното потребление и спестявания. Ключово за решението на модела е допускането за рационални очаквания на индивида - той оптимизира своята полезност, като във всеки момент от живота си има точна представа каква е вероятността да умре или да остарее. В подобен тип модели с наличие на несигурност за бъдещето се използва специфична функция на полезност в съответствие с теорията за постоянна еластичност на заместване на потреблението при риск (CES non-expected utility theory), развита от Weil (1990) и Farmer (1990). При такава функция на полезност се допуска, че домакинствата са неутрални по отношение на вариации в бъдещия доход, но не се налага допълнително ограничение на еластичността на заместване на полезността във времето и тя на практика е произволна. Направено е също допускане за наличие на застраховка, подобно на Blanchard (1985), което позволява агрегирането на потреблението на работещите и на пенсионерите.

В модела BG-OLG трудът е екзогенна променлива, като предлагането на му се определя от броя на хората в трудоспособна възраст и от екзогенен коефициент на икономическа активност. Работещите получават еднаква заплата, което се облага с варираща във времето пропорционална данъчноосигурителна ставка. През втория етап от живота си хората нямат трудови доходи, а вземат пенсия. Тъй като всички работещи имат аналогична производителност на труда и съответно получават една и съща заплата, придобитите от тях пенсии също са еднакви. Трансферите към пенсионерите се финансират от разходопокривна пенсионна система.

Производството се извърша от една репрезентативна фирма, която използва труд, капитал и технологии.¹² Приложената в модела BG-OLG производ-

¹¹ В модела на Gertler населението нараства с постоянен темп в стационарното си състояние.

¹² В модела BG-OLG са включени едновременно по-усложнена и реалистична производствена функция, която предполага разходи за въвеждане в експлоатация на капитала (която е част от модела на Grafenhofer et al., но не и от този на Gertler) и екзогенна норма на растеж на технологиите (въведена в модела на Gertler, но отсъстваща от модела на Grafenhofer et al.).

ствена функция е стандартна от вида Cobb-Douglas. Общата факторна производителност е екзогенна и е с постоянен темп на растеж. Подобно на Auerbach and Kotlikoff (1987), се допуска, че при въвеждането в експлоатация на нови инвестиции фирмата среща допълнителни разходи, които зависят от инвестициите и нивото на натрупания капитал през съответния период. Функцията е избрана така, че при стационарното състояние на модела тези разходи да са нулеви. Допускането, че такива разходи за въвеждане в експлоатация съществуват, е важно за възпроизвеждането на плавна динамика на физическия капитал.

Моделът BG-OLG е разработен за малка отворена икономика, за която реалните лихви са екзогенно зададени отвън.¹³ При определен фиксиран лихвен процент недостатъчното или излишното търсене на активи се абсорбира от външния сектор. Оптималните спестявания на домакинствата се задават от тяхната оптимизационна задача при определени нива на лихвените проценти и на заплатите, след което домакинствата разпределят своите активи между инвестиции в акциите на фирмите, държавен дълг или чуждестранни активи. Допуска се, че доходността и по трите алтернативи за инвестиции е еднаква, т.е. налице е арбитраж. Във всеки период е спазено условието за равенство между търсенето и предлагането на активи. Нетният износ се задава от уравнението на общото търсене на стоки в икономиката. Когато пазарите на стоки и активи са в равновесие, динамиката на чуждестранните активи се определя от нетния износ в съответствие с едно от основните тъждества в националните сметки. Когато в икономиката се спестява повече, отколкото се инвестира в репрезентативната фирма и в държавен дълг, търговското салдо е положително и се акумулират нетни чуждестранни активи. Ако спестяванията в икономиката спаднат, при равни други условия намаляват и нетните чуждестранни активи и търговското салдо става отрицателно.

Подобно на Gertler, бюджетният сектор в модела BG-OLG предполага наличието на разходи за правителствено потребление и пенсии, които се финансират с данъци и осигуровки върху доходите или с акумулиране на дълг. В стационарното състояние на модела нивото на дълга трябва да е постоянно, с което се гарантира изпълнение на условието за трансверсалност.

Свойства на модела в стационарното състояние

Когато икономиката се намира в стационарно състояние, е най-лесно да бъдат проследени основните механизми на влияние между демографските допускания в модела и общото производство, спестяванията и капитала. *На първо място*, съществено значение има разпределението на активите между работе-

¹³ Формулировката на външния сектор съответства на Gafenhof et al. (2006). В публикацията на Gertler (1997) допускането за отворена икономика е използвано само в статичен анализ на ефектите от акумулирането на дълг и увеличаването на пенсиите върху нивото на чуждестранните активи в стационарното състояние на модела.

щите и пенсионерите. Последните имат по-голяма склонност към потребление поради наличието на значително по-кратък хоризонт на живот. Ето защо всякакви политики, които биха пренасочили доход от едната към другата група, биха повлияли върху динамиката на общите активи в икономиката и съответно върху разпределението им между чуждестранни активи, държавен дълг и физически капитал. Повишаването на пенсиите, финансирано чрез повече данъци върху доходите на работещите, например би увеличило агрегираното потребление и би намалило общите активи в икономиката. Когато се наблюдава отворена икономика и екзогенно зададен лихвен процент, увеличеното потребление ще се отрази негативно върху търговския баланс и върху нетните чуждестранни активи, които ще спаднат, за да се компенсира съкращението на общите активи в икономиката.

Второ, и работещите, и пенсионерите в BG-OLG имат по-висок дисконтов фактор (в сравнение с модел с безкраен хоризонт на оптимизация) поради наличието на несигурност относно продължителността на живота, както и поради несигурност относно пенсионирането при работещите. По-високият дисконтов фактор действа в посока към намаление на текущото потребление и увеличение на спестяванията и компенсира до известна степен ефекта от по-високата склонност към потребление на групата на пенсионерите.

Трето, фискалната политика в модела BG-OLG, както и във всички модели със застъпващи се поколения, има реални ефекти. Финансирането на бюджета с дълг може да повлияе съществено върху съвкупното производство, потреблението и инвестициите. Работниците имат по-висок дисконтов фактор, отколкото пазарния лихвен процент, който определя динамиката на натрупване на държавен дълг. Съответно политики, които отлагат повишаването на данъците и водят до акумулирането на дълг, биха увеличили човешкия капитал на работниците и съответно биха повлияли положително върху съвкупното потребление. В такава посока биха действали и всички фискални политики, които водят до преразпределяне на общите активи от работещите към пенсионерите.

Калибриране на модела с данни за България

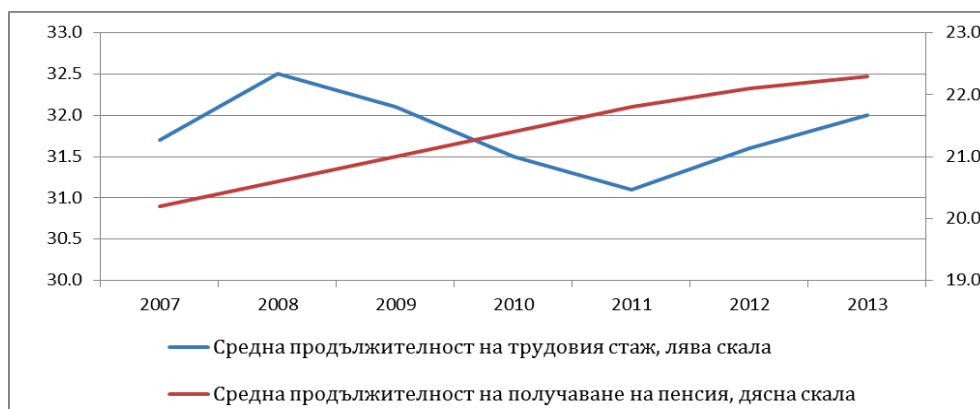
BG-OLG е първият модел на общо равновесие със застъпващи се поколения и стохастично стареене, калибриран за България. За калибрирането на демографския блок на модела в първоначалното стационарно състояние са използвани данни на НОИ и на Евростат за средната продължителност на трудовия стаж¹⁴ и средната продължителност на получаване на пенсия за осигурителен стаж и възраст за периода 2007-2013 г. (вж. фиг. 2).

¹⁴ Направено е допускането, че трудовият стаж е равен на времето в работоспособна възраст, тъй като от индивида се очаква да работи през целия първия етап от живота си. При разширяването на модела с ендогенно предлагане на труд това допускане няма да е необходимо и ще се подобри реалистичността на възпроизвеждане на трудовия пазар.

Оценяване на ефектите от застаряването на населението върху дългосрочния растеж и...

Фигура 2

Средна продължителност на трудовия стаж и на времето, прекарано в пенсия



Източник: Евростат, НОИ.

Траекторията на преход на демографските променливи в модела е калибрирана на базата на демографските прогнози на Евростат EUROPOP 2013 с базова година 2013 г., публикувани през 2014 г. (вж. Eurostat, 2014). Основните допускания на демографските прогнози са обобщени на табл. 1.

Таблица 1

Основни допускания в демографските прогнози на Евростат

Година	Общ коефициент на плодовитост	Очаквана продължителност на живота - мъже	Очаквана продължителност на живота - жени	Нетна миграция (хил. хора)
Евростат - базисен вариант				
2020	1.59	72.9	79.4	-5 827
2030	1.67	75.3	81.3	-5 841
2040	1.72	77.6	83.1	5 323
2050	1.75	79.6	84.8	3 660
2060	1.77	81.6	86.4	623
2070	1.79	83.3	87.8	1 249
2080	1.80	84.9	89.2	1 594

Източник. Евростат.

Калибрирането на параметрите, характеризиращи предпочитанията и производствената функция, е направено по начин, който възпроизвежда основните съотношения от националните сметки. При подобни дългосрочни модели на растеж е важно първоначалното състояние на икономиката да отразява структурата на растежа. Направен е опит да се коригират данните за тенденции с цикличен характер, които не биха били устойчиви в дългосрочен план. При първоначалното стационарно състояние на модела например съотношението инвес-

тиции към БВП е фиксирано на 24,1%. Това съотношение е малко над средното за периода 2009-2014 г. (23,3%), но е консистентно с предположението, че сегашният по-малък размер на инвестициите е цикличен по характер и при постепенното възстановяване на икономиката инвестициите ще нарастват с темп, който изпреварва растежа на БВП.

Потреблението на домакинствата в първоначалното стационарно състояние е равно на наблюдаваното съотношение от националните сметки през периода 2009-2014 г. (62,8%). Делът на правителственото потребление и на нетния износ в модела също са близки до отчетените през последните пет години. При първоначалното калибриране на модела тези две съотношения се задават по начин, който да гарантира спазването на интертемпоралното бюджетно ограничение и на равновесието на пазарите на стоки и активи. В първоначалното стационарно състояние правителственото потребление е около 13,1% от БВП,¹⁵ нетният износ е близък до нула (0,02% от БВП), а съотношението на потребление на пенсионерите към това на работниците е 76%, което също точно възпроизвежда данните на НСИ за общия разход на член на едно домакинство от наблюденията на доходите и на разходите на домакинствата (вж. НСИ, 2014).

В BG-OLG правителството събира единствено данъци и осигуровки върху доходите на работещите, като използва средствата за изплащане на пенсии, финансиране на правителственото потребление и покриване на лихвените плащания по дълга. Двата екзогенни фискални параметъра в този модел са нивото на дълга през първоначалния период и коефициентът на заместване на доходите на пенсионерите и работещите. При калибрирането на модела публичният дълг се фиксира на 20% от БВП, колкото е приблизително нивото на държавния дълг в България в края на 2013 г.

Коефициентът на заместване на доходите е фиксиран на 39% съобразно данните на НОИ за съотношението на средната пенсия към средната брутна заплата в страната за периода 2008-2013 г.¹⁶ (вж. НОИ, 2012). Трансферите към пенсионерите в модела първоначално възлизат на около 13,4 % от БВП, което е приблизително равно на разходите за пенсии и здравноосигурителни плащания на правителството (13,7% за 2014 г.). В една или друга степен посочените разходи са свързани със застаряването на населението и съответно калибрирането на модела по този начин е оправдано от гледна точка на целите на модела.

¹⁵ На практика калибрираното правителствено потребление е малко по-ниско от средното за последните 6 години (15,9%), но това разминаване не е значително и не може да промени изводите от направените симулации.

¹⁶ Този подход се различава от подхода на НОИ за изчисляване на коефициента на заместване на доходите на базата на съотношението на средната пенсия към средния осигурителен доход. В модела е предпочетено да се калибрира съотношението на средната пенсия към средната заплата, за да може по-точно да се възпроизведе оптимизационната задача на индивида, който сравнява целия си трудов доход с очакваната пенсия при определянето на своите оптимални нива на потребление и спестявания. Основният недостатък на следвания подход е потенциалното надценяване на данъчноосигурителните приходи, като възможно решение е разширяването на модела с включване на неформалната икономика.

За да се финансират разходите за пенсии и държавно потребление в сегашния модел, е необходимо в първоначалното стационарно състояние общият размер на данъците и осигуровките върху доходите да е около 39,7%. При такава ставка делът на приходите към БВП е калибриран на 27,2%, което е близко до съотношението на данъчноосигурителната тежест към БВП в България за последните 10 години (28,9% от БВП). Първичните разходи представляват съответно 26,5% от БВП.

Моделът BG-OLG не може да бъде решен аналитично. За намирането на стационарното му състояние е използван методът на Newton-Raphson.¹⁷

Резултати от симулациите с модела

В симулациите с модела BG-OLG се допуска, че за период от 50 години може да се очаква постепенна промяна на очакваната продължителност на времето, прекарано както в пенсия, така и в работоспособна възраст. Заедно с това се предполага, че за указания период броят на новопостъпилите работници ще намалява съобразно демографските прогнози на Евростат. Едновременната промяна на тези три демографски променливи не само дава възможност за пресъздаване на демографските процеси и тенденции за нашата страна, но позволява проследяването на ефектите от алтернативни реформи на осигурителната система, при които пенсионната възраст се покачва частично или изцяло в съответствие с очакваната продължителност на живота.¹⁸

Разгледани са три отделни сценария, които представят варианти за политики при определяне на пенсионната възраст в България. В първия се приема, че пенсионната възраст ще остане без промяна и съответно времето, прекарано в пенсия, ще нараства пропорционално на увеличението на очакваната продължителност на живота. В последните налични прогнози на Евростат - EUROPOP 2013, се допуска, че средната продължителност на живота за 2013-2060 г. ще се покачи с 10,5 години за мъжете и с 8,4 за жените. Близо 2/3 от по-голямата продължителност на живота са в резултат от увеличената средна продължителност на живота след навършване на 65 години, която за периода 2013-2060 г. ще нарасне съответно с 6,3 години за мъжете и с 6,1 за жените. Допускаме, че броят на годините, прекарани в работа, не се променя - удължава се само средната

¹⁷ Намирането на стационарното състояние на модела е направено в Матлаб, като са взаимствани части от програма, разработена от Schuster (2014), налична при поискване от сайта на автора <https://sites.google.com/site/schusterphilip/general-equilibrium-policy>. Кодовете са използвани с изричното съгласие и с любезното съдействие на г-н Schuster, като направените модификации са значителни.

¹⁸ За сравнение в публикацията на Gertler се съдържа само статичен анализ на влиянието на коефициента на зависимост на населението върху лихвените нива и физическия капитал в стационарното състояние на модела (Gertler, 1997, p. 78). Всички останали симулации (policy experiments) в тази публикация са направени при допускане за постоянен темп на растеж и постоянна структура на населението. В модела, разработен от Grafenhofer et al., се предполага, че броят на населението е постоянен. При направените симулации с модела се изменя единствено размерът на получаваната пенсия (вж. Grafenhofer et al., p. 29).

продължителност на живота на пенсионерите, и разпределяме среднопретегленото увеличение от 6,2 години за цялото население равномерно по години.

Във вторият сценарий се приема, че по-голямата средна продължителност на живота ще доведе до частично увеличение на годините, прекарани в пенсия, и на тези, прекарани в работа. Допускаме, че пенсионната възраст ще нараства според параметрите, заложи в КСО, където е предвидено постепенно покачване на средната възраст на мъжете до 65 години и на жените до 63 години. По изчисления на ЕК (вж. Schwan and Sail, 2013, р. 14) нормативното увеличение на пенсионната възраст ще доведе до нарастване на ефективната възраст при пенсиониране с 1,5 години за мъжете и с 1 година за жените. Ефективното увеличение е по-малко в сравнение с нормативното, защото се предполага, че възможностите за ранно пенсиониране и за получаване на пенсия за инвалидност от по-ранна възраст ще се запазят и ще доведат до по-ниска ефективна възраст на пенсиониране. Използвайки прогнозното съотношение на мъжете и жените във възрастовата група 60-64 години (съобразно прогнозата на Евростат), можем да изчислим, че увеличението на времето, прекарано в работа общо за двата пола, ще бъде 1,2 години, а на това, прекарано в пенсия - 4,0 години.

В третия сценарий по-голямата продължителност на живота от средно 6,2 години за периода 2013-2060 г. води до удължаване единствено на времето, прекарано в работа с 1,5 месеца на година, докато средната продължителност на живота, прекаран в пенсия, остава непроменена.¹⁹

И при трите сценария се допуска спадане на броя на новопостъпилите работници съобразно прогнозата на Евростат за намаление от 29,7% на населението на възраст на 15-25 години за периода 2013-2060 г., което е равномерно разпределено по години. След 2060 г. броят на новопостъпилите работници и очакваната продължителност на живота остават постоянни.

В табл. 2 е илюстрирано изменението на коефициента на икономическа зависимост и на предлагането на труд в трите сценария. В сценария, в който няма промяна на пенсионната възраст, коефициентът на икономическа активност се увеличава до 0,96, а предлагането на труд на човек от населението спада с 10,2%. Във втория сценарий частичното увеличение на пенсионната възраст смекчава до известна степен ефекта от застаряването на населението върху коефициента на икономическа зависимост, който достига 0,88 в крайното

¹⁹ Това допускане не се различава съществено от предложението на г-н Калфин от май 2015 г. относно увеличението на пенсионната възраст, според което стандартната пенсионна възраст се покачва до 65 години за жените и мъжете през 2037 г. и след това се въвежда автоматичен механизъм спрямо продължителността на живота. Според това предложение възрастта за пенсиониране на жените нараства с по 2 месеца на година до 2029 г., а от 2030 г. – с по 3 месеца до 2037 г.; за мъжете – с по 2 месеца годишно през периода 2016-2017 г. и с по 1 месец на година до 2029 г. В дългосрочен период, какъвто се разглежда в крайното стационарното състояние на модела, разминаването в стъпката, с която се променя пенсионната възраст в предложението на г-н Калфин и в третия сценарий, няма съществено значение за изменението на основните макрофискални променливи. (Впоследствие през юли 2015 г. предложените от МТСП промени са приети от Народното събрание и са отразени в КСО.)

Оценяване на ефектите от застаряването на населението върху дългосрочния растеж и...

стационарно състояние. Когато пенсионната възраст се вдига успоредно с нарастващата средна продължителност на живота (сценарий 3), коефициентът на икономическа активност спада с 0,12 пр. п. в сравнение с първоначалното стационарно състояние. Ефектът от увеличението на пенсионната възраст доминира над този от намалението на броя на навлизащите в работната сила и в резултат предлагането на труд на човек от населението се покачва със 7,1%.

Таблица 2

Дългосрочен ефект от застаряването на населението върху работната сила

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Коефициент на икономическа зависимост (0.75)*	0.96	0.88	0.63
Предлагане на труд**	-10.2	-6.8	7.1

* Измерва съотношението между броя на пенсионерите и броя на работниците в модела. Неговата стойност в първоначалното стационарно състояние на модела е 0,75. Този коефициент е по-малък от официалните данни на НОИ (0,84 за 2013 г.), тъй като калибрираното ниво на безработица в модела (5,8%) е значително по-ниско от текущото и не се допуска наличие на нерегистрирана заетост.

** Показва изменението на предлагането на труд на човек от населението спрямо първоначалното стационарно състояние.

В табл. 3 е представено изменението спрямо първоначалното стационарно състояние на производството, потреблението и спестяванията. Илюстрирани са и промените в данъчната тежест, разходите за пенсии и държавния дълг.

Таблица 3

Дългосрочен ефект от застаряването на населението

	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3
Съвкупно производство (БВП)*	-10.2	-6.8	7.1
Съвкупно потребление*	-14.6	-9.5	10.1
Натрупани спестявания*	-24.8	-13.9	20.3
Данъчна тежест (% от БВП)**	5.5	3.6	-2.9
Пенсионни разходи (% от БВП)**	3.7	2.4	-2.2
Държавен дълг (% от БВП)**	8.4	7.4	3.8

* Показва процентното изменение на нормализираните към растежа на ефективността на труда съвкупно производство и потребление на човек от населението спрямо първоначалното стационарно състояние.

** Показва изменението в проценти пунктове от БВП спрямо първоначалното стационарно състояние.

Механизмът на въздействие на промените в демографските параметри върху основните макроикономически променливи в модела BG-OLG може да бъде обяснен по следния начин: Намаляването на броя на новопостъпилите работници постепенно води до свиване на работната сила. При това положение спада и предлагането на ефективен труд, защото единиците ефективен труд се определят от броя на хората в групата на работещите, от екзогенно нарастващата производителност на труда и от коефициента на безработица. Условието за равновесие на пазара на капитал изисква пределната полезност на единица капитал да е равна на неговата цена. В стационарното състояние на модела съотношението на капитала към единиците ефективен труд е постоянно и се определя от стойностите на реалния лихвен процент, амортизационната ставка на капитала и параметрите на производствената функция. В модела BG-OLG тези променливи са екзогенни и са постоянни във времето, което означава, че и в първоначалното, и в крайното стационарно състояние съотношението на капитала към единиците ефективен труд ще е едно и също. Съответно изменението на предлагането на труд на човек от населението ще е равно на промяната на нормализирания към растежа на ефективността на труда капитал на човек.

Застаряването на населението оказва влияние и върху съвкупното потребление и спестявания в икономиката. Първоначално общите спестявания в модела нарастват в резултат от спадането на броя на новопостъпилите работници, които не притежават активи (generation replacement effect). Увеличаването на средната продължителност на живота на пенсионерите също действа в посока към намаляване на тяхната пределна склонност към потребление и така те спестяват повече. След първоначалния етап на акумулиране на спестявания ефектът от нарастването на относителния брой на възрастните започва да доминира, като понижението на трудовия доход е по-значително от свиването на потреблението и съответно общите спестявания започват да спадат. Вследствие от това и съвкупното потребление започва да намалява с по-бързи темпове. Негативният ефект от застаряването върху общите спестявания е подсилен и от покачването на данъчната ставка с цел финансиране на по-високите разходи за пенсии. Увеличаването на данъчната тежест води до още по-осезателно понижение на трудовия доход. Съответно в сценарии 1 и 2 спадът на съвкупното потребление спрямо първоначалното стационарно състояние е по-голям в сравнение с намалението на съвкупното производство.²⁰

Потреблението на работниците и на пенсионерите се повлиява в различна степен от демографските промени. В първия и втория сценарий спадът на по-

²⁰ При модел на затворена икономика действието на тези два канала за увеличение на спестяванията би могло до известна степен да се компенсира от влиянието на лихвения канал (в резултат от намаляването на труда би трябвало лихвените процентни да спаднат). При модел на отворена икономика като BG-OLG лихвеният канал не е наличен поради допускането за екзогенно определени лихви. Уравновесяването на спестяванията и инвестициите в икономиката става посредством промяна не в лихвените проценти, а в чуждестранните активи и търговския баланс.

треблението на един работник, нормализирано към растежа на ефективността на труда, е по-висок от този на един пенсионер. Единствено при третия сценарий, в който пенсионната възраст нараства успоредно с увеличената продължителност на живота, се отчита покачване на средното потребление и при работниците, и при пенсионерите. Увеличението на потреблението на един работник е по-голямо в сравнение с това на един пенсионер.

Изменението на данъчната тежест в трите сценария до голяма степен се определя от промяната на пенсионните разходи, които се увеличават в първите два сценария и спадат в третия. В модела BG-OLG дългът е фиксиран в номинално изражение и съответно изменението му като дял от БВП се определя изцяло от промяната в съвкупното производство.²¹

Динамиката на спестяванията в разглеждания модел определя и динамиката на нетните чуждестранни активи, които се променят, за да се уравни търсенето на активи. Съвкупните спестявания първоначално нарастват, защото ефектът от увеличаването на средната продължителност на живота доминира над този от намалението на работната сила. След това спестяванията започват да спадат, тъй като преобладава ефектът от промяната в структурата на населението и повишаването на дела на пенсионерите, които имат по-голяма склонност към потребление. Същевременно увеличението на данъчната ставка оказва допълнително негативно влияние върху трудовите доходи и съответно върху спестяванията на домакинствата. В резултат нетните чуждестранни активи също първоначално нарастват, а впоследствие спадат, като в първите два сценария този спад е под нивото на първоначалното стационарно състояние. В третия сценарий нетната инвестиционна позиция на страната се подобрява спрямо изходното стационарно състояние.

*

Резултатите от симулациите с модела на общо равновесие със застъпващи се поколения, разработен за България, ясно и категорично показват, че застаряването би могло да окаже съществени негативни ефекти върху дългосрочния растеж и съвкупното потребление. Основните канали на въздействие ще са посредством намаляването на работната сила и ефекта върху общите спестявания в икономиката. Увеличението на данъците, необходимо за финансиране на нарастващите разходи за пенсии и здравеопазване, също би имало значителни негативни последици за спестяванията и съвкупното потребление.

Ефектите от застаряването върху дългосрочния растеж зависят до голяма степен от провежданата политика. Параметрите на пенсионната система например имат ключово влияние както върху размера, така и върху посоката на действие на ефектите от застаряването на населението върху иконо-

²¹ Възможно е да се направят и симулации, при които дългът нараства за определен период, преди да конвергира плавно към първоначалното си състояние.

мическата активност. При замразяването на пенсионната възраст и запазването на съществуващите сега възможности за ранно пенсиониране може да се очаква значителен спад на дългосрочния икономически растеж. Постепенното увеличение на пенсионната възраст до 65 години за мъжете и 63 години за жените би могло да смекчи негативните ефекти от застаряването върху икономическия растеж. Същевременно, ако пенсионната възраст се покачи успоредно с нарастването на очакваната продължителност на живота, демографските процеси биха могли да имат положителен, а не отрицателен ефект върху дългосрочния икономически растеж и спестяванията в икономиката.

Определящо за динамиката на модела BG-OLG е допускането за отворена икономика и екзогенно зададени лихви. При подобно допускане промените в общите спестявания не се отразяват на акумулирането на физическия капитал в икономиката, а влияят върху нетните чуждестранни активи. Първоначално спестяванията в икономиката надвишават инвестициите, което води до положително търговско салдо и акумулиране на положителни чуждестранни активи. Постепенно намаляването на спестяванията предизвиква спад на нетните чуждестранни активи, като при първите два сценария нетната инвестиционна позиция се влошава спрямо първоначалното стационарно състояние.

Фискалните последици от застаряването на населението също зависят изключително много от провежданата политика. Въпреки сериозния бюджетен натиск, който негативните демографски тенденции в България оказват, устойчивостта на публичните финанси може да бъде гарантирана при реализиране на необходимите промени в пенсионната система. При сценарий, в който пенсионната възраст нараства с очакваната продължителност на живота, разходите, свързани със застаряването, намаляват като дял от БВП и провежданата политика е напълно устойчива.

В обобщение на получените резултати от симулациите с модела могат да се направят някои препоръки относно необходимата фискална и пенсионна политика: *На първо място*, препоръчително е обвързването на пенсионната възраст с очакваната продължителност на живота. При реализирането на подобна реформа застаряването не би имало негативни последици върху икономическия растеж и устойчивостта на публичните финанси, при условие, че увеличените години са прекарани в добро здраве и производителността на труда не спада. *На второ място*, политики, които стимулират икономическата активност на населението, биха допринесли за смекчаване на негативните последици от застаряването.

Предложеният тук модел може да бъде доразвит в следните насоки:

1. Реалистично е добавянето на повече групи домакинства, които имат сходна производителност на труда и близки предпочитания, подобно на домакинствата в модела на Grafenhofer et al. (2006). Такова разширение би подобрило степента на възпроизвеждане на демографската структура на населението.

2. Моделирането на спред между вътрешните и външните лихвени проценти, както е в доклада на World Bank (2013), също би допринесло за по-голяма реалистичност на симулациите с модела и би повлияло значително върху акумулирането на физическия капитал в икономиката.

3. Друго възможно разширение на BG-OLG, отново подобно на публикацията на World Bank (2013), е включването на образователния ценз като фактор, определящ производителността на труда. Допускането за хетерогенна производителност на труда и различни трудови доходи ще позволи и изготвянето на по-реалистична пенсионна формула, която да обвързва размера на пенсията с получаваното възнаграждение и максимално да отговаря на българския пенсионен модел.

4. Моделът може да бъде доразвит и с добавянето на по-богата данъчна структура, както е направено от Schuster (2014).

5. Не на последно място, препоръчително е и включването на неформалната икономика поради значителния брой заети в сивия сектор в България, които предпочитат да останат извън обхвата на разходопокривната пенсионна система и по този начин създават рискове за устойчивостта на публичните финанси.

Използвана литература:

- Национален осигурителен институт (2012). Годишен актюерски доклад.
Национален статистически институт (2014). Бюджети на домакинствата в Република България 2013 г.
Auerbach, A. J. and L. J. Kotlikoff (1987). *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge University Press.
Blanchard, O. J. (1985). Debt, deficits, and finite horizons. - *The Journal of Political Economy*, 93 (2), p. 223-247.
Castro, G., J. R. Maria, R. M. Felix and C. R. Braz (2013). Ageing and fiscal sustainability in a small euro area economy. Banco de Portugal Working Papers 4/2013.
Dedry, A., H. Onder and P. Pestieau (2014). Aging, social security design and capital accumulation. Core Discussion Paper N 23.
Farmer, R. E. (1990). Rince preferences. - *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, N 1 (Feb.), p. 43-60.
Gertler, M. (1997). Government debt and social security in a life-cycle economy. NBER Working Paper N 6000.
Grafenhofer, D., C. Jaag, C. Keuschnigg and M. Keuschnigg, (2006). Probabilistic aging. CESifo Working Paper N 1680.
Lassila, J., and T. Valkonen (2008). Population ageing and fiscal sustainability of Finland: a stochastic analysis. Bank of Finland Research, Discussion Paper N 28.
Onder, H., P. Pestieau and E. Ley (2014). Macroeconomic and fiscal implications of population aging in Bulgaria. Policy Research Working Papers 6774, World Bank, Washington, DC.

Kilponen, J., Kinnunen, H. and Ripatti, A. (2006). Population ageing in a small open economy - some policy experiments with a tractable general equilibrium model. Bank of Finland Discussion papers 28.

Schwan, A. and E. Sail (2013). Assessing the economic and budgetary impact of linking retirement ages and pension benefits to increases in longevity. European Economy. Directorate General Economic and Monetary Affairs (DG ECFIN), European Commission, Economic Papers 512.

Schuster, P. (2014). Script for a course on General equilibrium policy evaluation. Computer software manual. Vienna.

Weil, P. (1990). Nonexpected utility in macroeconomics. - The Quarterly Journal of Economics, Vol. 105, N 1, p. 29-42.

Yaari, M. E. (1965). Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer. - Review of Economic Studies, 32(2) p. 137-150.

Young, G. (2002). The implications of an ageing population for the UK economy. Bank of England Working Papers 22.

European Commission (2012). The 2012 ageing report: economic and budgetary projections for the 27 EU Member States (2010-2060). European Economy, N 2.

Eurostat (2014). EUROPOP2013: European Population projections 2013-based. Available at http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database

United Nations (2013). World population prospects: The 2012 revision. New York: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, <http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm>

World Bank (2013). Mitigating the economic impact of an aging population: Options for Bulgaria.

5.V.2015 г.

Надежда Крайчева*

САТЕЛИТНА СМЕТКА В ТУРИЗМА – БАЗОВА ИНОВАЦИЯ

Представени са и са систематизирани особеностите на използването на сателитната сметка в туризма, разработена от международните туристически организации като статистически инструмент за анализ на туристическия отрасъл и за определяне на цялостното му въздействие както върху икономиката на отделните страни, така и върху световното стопанство. Направен е аналитичен обзор на концепцията и са обобщени предложенията на Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework - 2008 за съгласуване на данните за търсенето и предлагането в туризма. Изследвани са проблемите, свързани с внедряването на националните сателитни сметки в Европа. На базата на данни на Националния статистически институт и World Travel and Tourism Council са анализирани и оценени тенденциите в развитието на отрасъла в България през 2008-2013 г.¹

JEL: L83; O14; O49

Сателитната сметка в туризма – статистически инструмент за оценка на икономическия принос на туризма

Характерна черта на съвременния свят са бързите промени в икономиката, водещи към глобална интеграция, обусловена от внедряването на нови технологии и създаването на световна инфраструктура. Глобализацията се проявява както в интензивността на финансовите и товарните потоци, така и в субектите, опериращи на пазарите. В резултат от централизацията на пазарите тези субекти стават по-мощни, уедряват се, създават организационни, телекомуникационни, финансови, и транспортни мрежи, които засилват връзките и зависимостите между участниците в бизнеса. Националните икономики постепенно губят обособеността си. Под влияние на бързо променящата се външна среда компаниите са принудени да променят своята структура, стандарти и технология на управление. Засилва се тенденцията към преобразуване на научните знания в иновации.

В тези условия туристическата индустрия се превръща в един от най-бързо развиващите се отрасли в световната икономика, увеличавайки участието

* ИИИ при БАН, секция "Икономика на фирмата", nadia@iki.bas.bg

¹ Nadezhda Kraycheva. TOURISM SATELLITE ACCOUNT – BASIC INNOVATION. *Summary*: The paper presents review and systematisation of specificities of use of the Tourism Satellite Account, developed by the international tourism organizations as a statistical tool for tourism sector analysis and for determining the influence of tourism upon economies of separate countries and the world economy as a whole. Analytical review of the concept and summary of the suggestions of the Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework – 2008 for concordance of data on demand and supply in tourism are made. Problems related to the implementation of the National Satellite Accounts in Europe are analysed. Tendencies in the development of the tourism sector in Bulgaria in the period 2008-2013 are analysed and assessed upon data of the National Statistical Institute and the World Travel and Tourism Council.

си в БВП на страните и регионите, предлагащи туристически услуги. Икономическите изследвания на World Travel and Tourism Council (WTTC) показват, че общият принос на туризма към световната икономика през 2013 г. е достигнал до 9,5% от световния БВП, като изпреварва не само нейния ръст, но и този на други значими сектори (финансови и бизнес-услуги, транспорт и производство). Ефективното развитие на отрасъла подпомага разработването на разнообразни сегменти и ниши на международния пазар, подчинявайки се на необходимостта да удовлетворява потребностите на клиентите. Това може да се осъществи само чрез използване на възможностите на голям брой компании, (средства за подслон, заведения за хранене, транспортни и туристически фирми, развлекателна индустрия), които не са в състояние поотделно да предоставят цялото многообразие от услуги и да осигурят комплексното развитие на посещаваните от туристите дестинации.

Като отчитат икономическото и социалното значение на туризма, държавите посредством международните туристически организации се стремят да приемат и да съгласуват международни норми, регулиращи отношенията в тази сфера. Много от страните с развит туризъм разполагат с добре изградена система за събиране на статистически данни относно проследяването на търсенето на туристически услуги. Тази статистика е необходима, но тя не може да определи цялостния принос на сектора за икономиката. За да се установи реалният принос на туризма в дадено стопанство, трябва да се оценят такива важни показатели като влиянието му върху обема на БВП, заетостта на населението, ефекта от придвижването на туристите във вътрешността на страната от гледна точка на преразпределението на доходите и т.н. Отчитайки това, Световната организация по туризъм (UNWTO), Статистическият отдел на Организацията на обединените нации (UNSD), Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (OECD) и Статистическата служба на Европейския съюз (Eurostat) сформират комисия от експерти, която през 2000 г. разработва методология за анализ на туристическия отрасъл и за определяне на цялостното му влияние в световен план, както и конкретно върху икономиките на отделните страни. Задачата е да се въведат основни понятия, класификации и съвкупности от показатели за оценка на икономическото въздействие на туризма върху развитието на националните икономики, съпоставими с тези в другите отрасли и еднотипни за различните социално-географски условия. Във връзка с това е създадена статистическа система, наречена „сателитна сметка в туризма (Tourism Satellite Account – TSA)“, която става основа на събирането и анализа на голям брой статистически данни, включващи всички аспекти на търсенето на стоки и услуги при формирането на туристически продукт. Докато традиционните статистически данни се фокусират предимно върху „потоци“ (брой посетители, брой на нощувките, брой на леглата и др.), с помощта на сателитната сметка могат да се оценят:

- приносът на туризма в БВП;
- мястото му сред други приоритетни отрасли на икономиката;

- броят на работните места в различни сектори, свързани с туризма;
- обемът на инвестициите в тази област;
- туристическото потребление;
- данъчните приходи, генерирани от туристическата индустрия;
- влиянието на туризма върху платежния баланс;
- човешките ресурси, които участват в туристическата индустрия.

След одобрение на препоръчителната методологична рамка на 31-ата сесия на Статистическата комисия на ООН през 2000 г. сателитната сметка в туризма става пълноправен статистически инструмент за оценка на икономическото значение на туризма.

През 2008 г. се приемат предложения за обновяване на общата концептуална основа на сателитната сметка в туризма, позволяващи да се осигури по-добра вътрешна съгласуваност на статистиката в отрасъла с общата статистическа система на дадена страна и повишаващи нивото на международната съпоставимост на съответните данни. Процесът на обновяване се осъществява от UNWTO под контрола на междуведомствена координационна група по статистика на туризма, създадена през 2004 г. от заинтересуваните агенции (Eurostat, OECD, UNWTO, WTO, ILO, UNSD, IMF, UNECLAC). Препоръчителната методологична основа за разработване на сателитната сметка в туризма е изложена в документа „Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework 2008” (TSA: RMF 2008). Тъй като TSA е инструмент, очертаващ ролята на туризма в икономиката на държавата, нейните основни компоненти дават представа за *необходимата организация на държавното статистическо наблюдение в тази област*.

С цел повишаване на нивото на международна съпоставимост UNWTO разработва последователни серии от международни препоръки по статистика на туризма. Последната е отразена в „International Recommendations for Tourism Statistics 2008” (IRTS 2008). Документът съдържа базови концепции и дефиниции, засягащи различни аспекти на туризма, които държавите могат да вземат предвид при разработването на системите си за туристическа статистика. За да се осигури съответствие на процеса на събиране на комплексни туристически данни с компилационните практики в другите икономически статистики, е прието решение този процес да се осъществява съобразно обновената през 2008 г. Система за националните сметки (System of National Accounts 2008 - SNA 2008).² Сателитната сметка в туризма има сходни с тази основна структура базови концепции, определения, класификации и правила на счетоводен отчет. Тя предполага да се провежда подробен анализ на всички параметри на търсенето на

² SNA 2008 съдържа концепции, определения, класификации, правила на отчитане, сметки и таблици, позволяващи да се състави всеобхватна и комплексна рамка за оценка на производството, потреблението, капиталовите инвестиции, доходите, запасите, финансовите потоци и нефинансовите ценности. Тя включва и конкретна рамка, отразяваща връзката между търсенето и предлагането на стоки и услуги в дадена икономика.

стоки и услуги, които могат да бъдат свързани с туризма; да се проследи оперативната връзка с предлагането на такива стоки и услуги както в рамките на разглежданата икономика, така и извън нея и да се установи как това предлагане (от вътрешни и външни източници) взаимодейства с други икономически дейности с помощта на таблиците на ресурсите и използването им (Supply and use tables – SUT) в националните сметки. Поради тясната връзка между TSA и националните сметки между двете статистики съществува и обратна зависимост – националните сметки също се ползват от оценките и от източниците на TSA за търсене на допълнителни данни.

Концепция на TSA за съгласуване на данните за потреблението и предлагането в туризма

Сателитната сметка в туризма предлага концепция за комплексно съгласуване на данните, свързани с предлагането и потреблението в тази сфера. Съществено е, че тя изисква по-широк анализ на общия обем на потреблението, отнасящо се към туризма вътре в страната, който освен него трябва да включва и брутното натрупване на основен капитал в сектора, както и колективното туристическо потребление.

Туристическо потребление

Въпреки че формалните определения за категориите „туристическо потребление“ и „туристически разходи“ са сходни, концепцията за туристическо потребление, използвана в сателитната сметка в туризма, е с по-широк обхват, отколкото тази за туристическите разходи.

Най-общо съгласно TSA в туристическото потребление вътре в страната са включени:

- стойността на стоките и услугите, консумирани от всички посетители на територията на дадена страна. Това са преди всичко лични разходи за настаняване, транспорт, храна, забавления, финансови услуги и закупуване на стоки за дългосрочна и краткосрочна употреба, използвани за туристически цели. Разходите могат да бъдат направени преди, след, както и по време на пътуването;
- разходите за бизнес-пътувания – командировки на представители на държавни и туристически организации, свързани с развитието на отрасъла;
- държавните разходи за индивидуално туристическо потребление – непазарни услуги, предоставяни от държавните организации на индивидуалните посетители. Те включват запознаване с културните и природните ценности (изкуство, музеи, национални паркове и др.), както и административни услуги (митници, имиграционни служби);
- износът на стоки и услуги от посетителите – това са разходите на чуждестранните посетители за стоки и услуги в страната-домакин.

В TSA-RMF 2008 се предлага и използването на допълнителен показател – „туристическо търсене, отнасящо се към туризма вътре в страната“. Това е сума

от туристическото потребление вътре в страната и стоките и услугите, които не са обхванати при формирането на крайния туристически продукт. Към тях се отнасят:

- разходи на държавните организации за колективно туристическо потребление - непазарни услуги, свързани с туризма, като управлението на авиацията, обезпечаването на сигурността, санитарните услуги в курортите и др.;
- капиталови инвестиции - разходи, направени от доставчиците на туристически услуги (частния сектор) и от държавните организации за доставка на оборудване, съоръжения, създаване на инфраструктура, необходими за туристите;
- износ – разходи за насочването на потребителски стоки в чужбина за покриване на туристически нужди - горива, електроника, капиталови стоки, изпратени в чужбина за използване от доставчиците на услуги (самолети, круизни кораби).

Туристическо предлагане

Приносът на туризма като явление, лежащо в плоскостта на търсенето, се отчита предимно от гледна точка на дейността на туристите и тяхната роля в усвояването на стоки и услуги. Доколкото привличането на посетители обаче зависи и от наличието (в необходимите количества) на стоки и услуги с желаното от тях качество, той би трябвало да се разглежда и в плоскостта на предлагането. В този случай туризмът се разбира като набор от производствени дейности, които са насочени към удовлетворяване на потребностите на посетителите. Ето защо, за да се оцени реалният принос на сектора в икономиката, е необходимо да се проследи и анализира как предлагането на стоки и услуги реагира на търсенето. От страната на предлагането това изисква да се опишат производствените дейности, предоставящи стоки и услуги, търсени от туристите, което може да се осъществи с помощта на статистиката.

Основният източник на информация относно класификацията на продуктите, определянето на типичните за туризма дейности и отрасли, както и събирането на туристическа информация, свързана с предлагането, е документът „International Recommendations for Tourism Statistic 2008“ (IRTS – 2008). Количествената оценка и анализът в областта на туризма изискват да се изготви отделна класификация на тези продукти и видове производствена дейност, отнасящи се основно към категорията на туристическите разходи, на които се базира дефинирането на туристическата индустрия. Типичните туристически продукти и видове дейности са групирани в 12 съгласуващи се категории, които се използват в таблиците на сателитната сметка в туризма. Категориите от 1 до 10 са основата за международно сравняване на видовете дейности и продукти (услуги по настаняване, пътнически превози, храна и напитки, обслужващи услуги, услуги, свързани с туроператори и туристически агенции, и др.). Категории 11-12 отразяват особеностите на отделните страни. Както във всички икономически дейности (SNA 2008), така и в туризма приносът на производството в цялостното

предлагане на стоки и услуги се оценява на база добавена стойност. В рамките на сателитната сметка в туризма туристическите отрасли се характеризират количествено с взаимодопълващите се показатели:

- брутна добавена стойност, създавана в отраслите на туризма (gross value added to tourism industries – GVATI) - определя се като сума от показателите на брутната добавена стойност на всички туристически сектори;
- брутна добавена стойност, непосредствено създавана в туризма (tourism direct gross value added – TDGVA) - отразява връзката между търсенето на стоки и услуги от посетителите (туристическото потребление) и предлагането им от националните производители, действащи както в туристическите сектори, така и в другите отрасли на икономиката.

От съществено значение за икономическия анализ на производствената дейност в сферата на туризма е заетостта. Характерни за по-голямата част от осъществяваните в тази сфера дейности - настаняване, осигуряване на храна и напитки, забавления и др., са тяхната относителна трудоемкост и използването на нискоквалифицирана работна ръка, както и някои други особености, например неравномерно разпределение на посетителския поток през годината и следователно сезонни колебания на заетостта. Количествената оценка на заетостта се осъществява с помощта на допълващи се показатели като „брой на работните места“, „общ брой на отработените часове“ и „брой на работните места, еквивалентни на пълна заетост“, отнасящи се към предварително определен период.

Брутното натрупване на основен капитал в туристическите и свързаните отрасли също е един от подходите за икономически анализ на тези сектори.

Съгласуване на икономическата информация – таблиците на TSA

Рамката на TSA-RMF 2008 се състои от десет таблици, получени от съответните таблици в Системата на националните сметки (SNA 2008), които се отнасят към ресурсите и използването на стоки и услуги. Те са централно звено в процеса на съгласуване на икономическата информация, свързана с туризма, и на международните оценки на икономическия му принос към развитието и ръста на икономиката. В тях са включени:

- общите разходи за крайно потребление на туристи (нерезиденти, резиденти и резиденти в чужбина), разбити по продукти и по категории туристи (табл. 1-3). В тези таблици е представен най-важният компонент на туристическото потребление – туристическите разходи, които включват не само това, което посетителите плащат от собствения си бюджет, но и онова, което производителите (бизнес, правителство и некомерсиални организации) изразходват в техен интерес;
- оценка на общото потребление на туристите на територията на страната, разбито по продукти (табл. 4);
- производствените сметки в секторите на туризма и в други свързани сектори (табл. 5);

- съпоставяне и съгласуване на вътрешното туристическо потребление с общото вътрешно предлагане (табл. 6). Тази таблица е ядрото на сателитната сметка в туризма и е базирана на таблиците на ресурсите и използването им (Supply and Use Tables - SUT) в Системата на националните сметки (SNA 93);
- заетост в отраслите на туризма (табл. 7);
- брутно натрупване на основен капитал в секторите на туризма и в други сектори (табл. 8);
- колективно туристическо потребление (държавните административни разходи, свързани с поддръжката и контрола на туризма), разбито по продукти и нива на държавно управление (табл. 9);
- някои важни непарични показатели (табл. 10) - ограничен брой количествени показатели, необходими за оценка и тълкуване на информацията, съдържаща се в таблици 1 - 7. Тук са включени: брой на пътувания и нощувки, разбити по видове туризъм; категории туристи и продължителност на пребиваването; показатели, свързани с формите на настаняване; транспортни средства, използвани от посетителите-нерезиденти, пътуващи на територията на страната; брой и капацитет на заведенията в туристическия сектор.

Внедряване на националните сателитни сметки в туризма в Европа

Сателитната сметка е разработена, за да спомогне за разрешаването на редица проблеми, свързани със съвместяването на големия брой разнородни данни, в т.ч. различията в класификациите и определенията, използвани в отделните източници. Много от трудностите произтичат от ограничената налична информация по някои специфични въпроси, например стартирането на нови статистически операции или адаптирането на вече съществуващи такива. Част от проблемите се дължат на сложността на методологията на сателитната сметка в туризма и националните сметки, вкл. процеса на компилация на TSA, нейното съвместяване с данните за платежния баланс, балансирането на търсенето и предлагането. Внедряването на сателитната сметка изисква усъвършенстване на системата на националната туристическа статистика, основана на информация и данни, които се получават от съответната национална статистическа служба и национална туристическа администрация, както и от централната банка и националните асоциации на туристическите предприятия. Тези показатели трябва да се допълнят с данни от ведомствата, свързани с превоза, митниците и емиграционните служби.

През последните 10 години Европейската комисията предприема редица инициативи, за да насърчи участващите държави при разработването на национални сателитни сметки. Дирекция „Предприятия и промишленост“ (The Directorate General for Enterprise and Industry) отпуска грантове, а Eurostat координира два двугодишни проекта – „Сателитни сметки в туризма в Европа“ 2008-2009 г. и 2012-2013 г. Анализът на достъпни и доброволно предадени данни за TSA от 22 европейски страни от втория проект е представен в доклада „Сателитни сметки в туризма в Европа“ („Tourism Satellite Accounts – TSAs, in Europe“).

Целта на проектите на Eurostat е методът на сателитната сметка в туризма да се възприеме във всички европейски страни, както и да се подберат ограничен брой TSA показатели, позволяващи да се изследва макроикономическата рамка на европейския туризъм.

Докладът показва различна степен на разработване на десетте таблици на TSA в отделните държави. Основните изводи, които се отнасят до обхвата и съпоставимостта на данните, са следните:

1. Обхватът на представените данни варира в широки граници. TSA таблиците, свързани с търсенето, са сравнително пълни, но в таблиците на заетостта е представена по-малко от половината искана информация. Показателите, характеризиращи брутно натрупване на основен капитал и колективното туристическо потребление, са покрити само частично.

2. Съпоставимостта на индикаторите за отделните страни е засегната от различната степен на придържане към TSA:RMF 2008. Поради липса на източници значителен брой показатели, макар и несъществено, се различават от препоръките или не са налични. Друг фактор, засягащ съпоставимостта, са референтните години, които се използват. Имайки предвид обаче, че сателитната сметка е инструмент за структурен, а не за краткосрочен анализ, е важно да се сравняват показателите на участващите страни по отношение на зависимостта/свързаността на величините. Това би било полезно за изясняване на значението на туризма за икономиките на европейските държави.

Принос на туризма в икономиката на България през 2008-2013 г.³

През 2008 г. в българската Национална програма за статистически изследвания, е включен проект за разработване на сателитна сметка в туризма. Засега обаче се работи основно по съставянето на таблиците за туристическото потребление (1-4), описани в TSA-RMF 2008. Данните в таблиците са предварителни и обхващат интервала 2008-2012 г. Основните резултати показват някои тенденции в развитието на туристическия сектор в България през този период (вж. фиг. 1 - 4⁴).

1. Налага се изводът, че докато разходите за крайно потребление на туристи на територията на страната не намаляват съществено обема си (фиг. 4), тези за крайно потребление на туристи-български граждани в чужбина рязко спадат след 2008 г. (фиг. 3). Минимумът, както и при общото потребление, е през 2010 г., основно като резултат от глобалната икономическа криза през 2009 г.

2. Разходите за крайно потребление на туристи-резиденти в страната се увеличават прогресивно, т.е. през разглеждания период част от туристите-резиденти в чужбина са се насочили към българския туристически пазар.

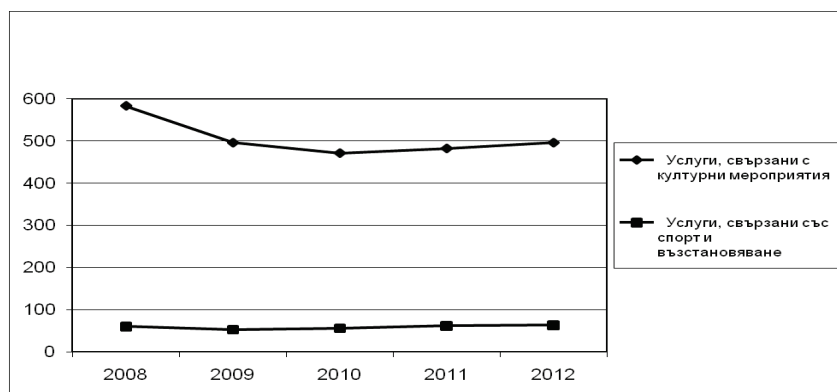
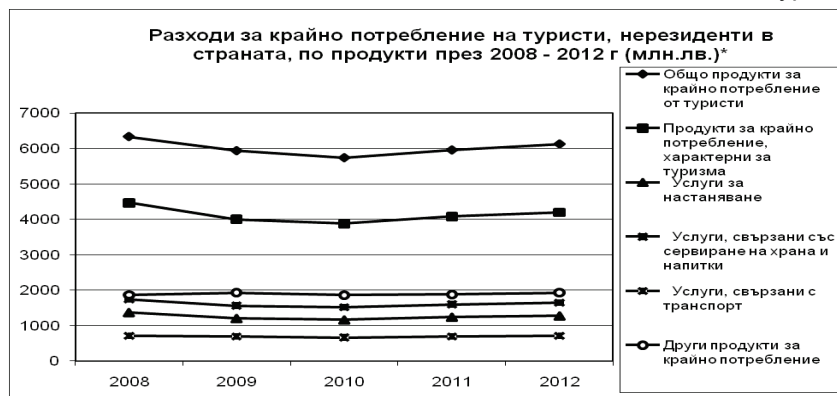
3. Липсват данни за разходите на български туристи в чужбина за услуги, свързани с туроператори и туристически агенции, които са сред основните при-

³ Данните са от Националния статистически институт и World Travel and Tourism Council.

⁴ Фиг. 1-4 са съставени от автора по данни на НСИ.

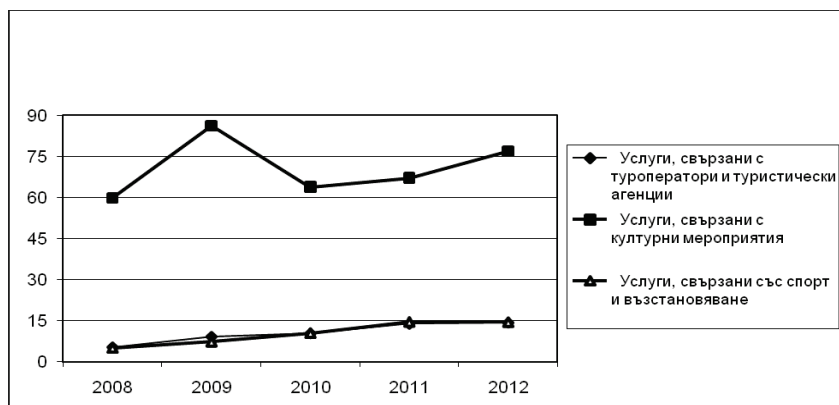
ходи на тези фирми, както и за разходите на чуждестранни туристи за такива услуги.

Фигура 1

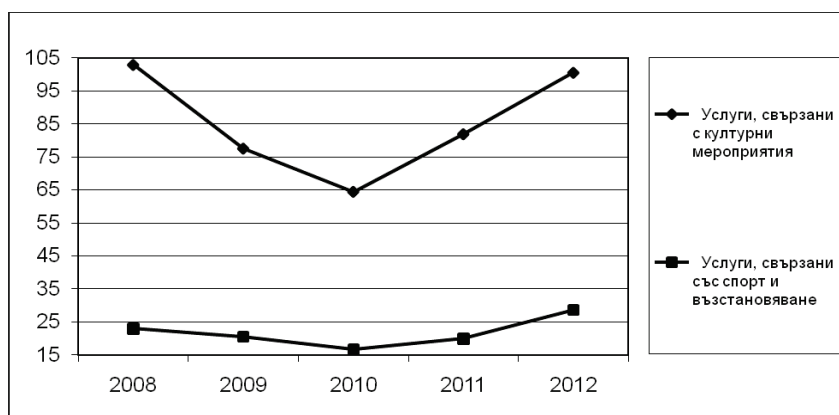
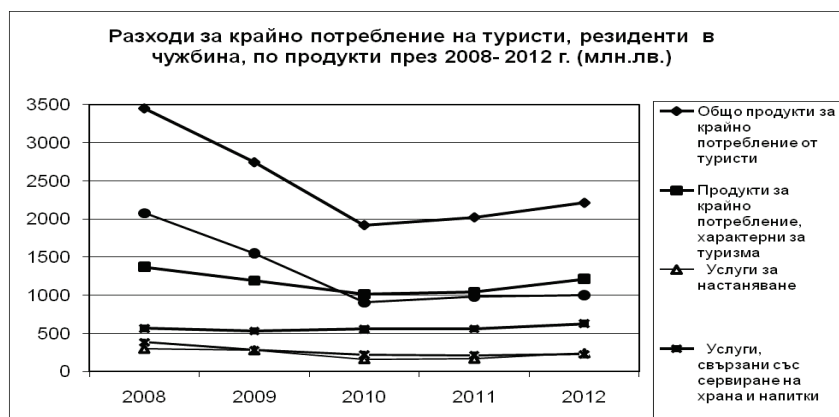


Фигура 2

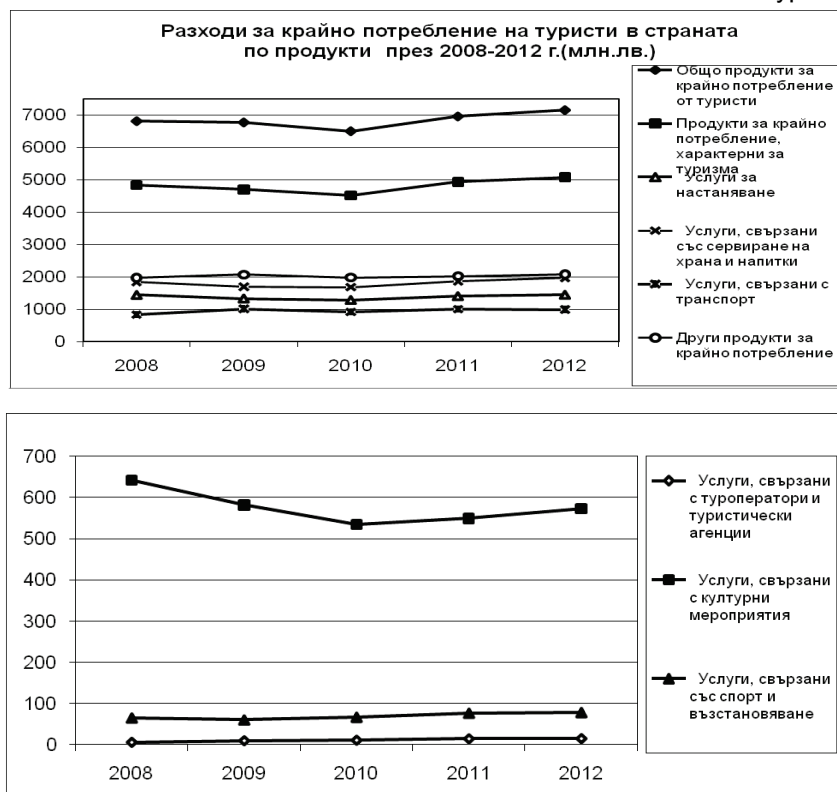




Фигура 3



Фигура 4



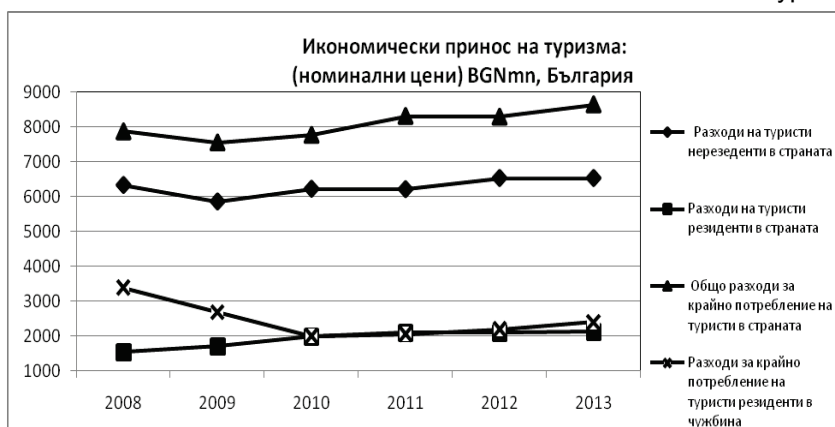
Съществен принос за количествената оценка на икономическото въздействие на туристическата индустрия има Световният съвет по пътувания и туризъм (World Travel & Tourism Council - WTTC). Повече от 20 години той провежда изследвания за приноса на туризма към заетостта и БВП, като изготвя доклади и прогнози за влиянието на сектора в икономиката на 184 държави и 24 географски и икономически региона в света. WTTC има постоянен ангажимент да съгласува своите икономически изследвания с препоръчаната в TSA:RMF 2008 методология, като за целта след пълното прецизиране през 2011 г. прави незначителни годишни ревизии. Прогнозите на Съвета дават уникална информация, която предоставя на обществените и частните структури емпирични доказателства, подпомагащи изготвянето на политики и вземането на инвестиционни решения. Последният доклад, подготвен съвместно с Oxford Economics – „WTTC Travel & Tourism Economic Impact 2014“, дава емпирични данни за икономическия принос на туристическата индустрия в наблюдаваните държави и региони за периода 2008-2013 г. Голяма част от данните са в съответствие с таблиците, включени в рамката на TSA:RMF 2008. Освен данни за туристическото потребление

ние (табл.1-4) са представени и такива, засягащи приноса на индустрията към БВП (табл. 6), заетостта (табл. 7), капиталовите инвестиции (табл. 8) и колективното туристическо потребление (табл. 9).

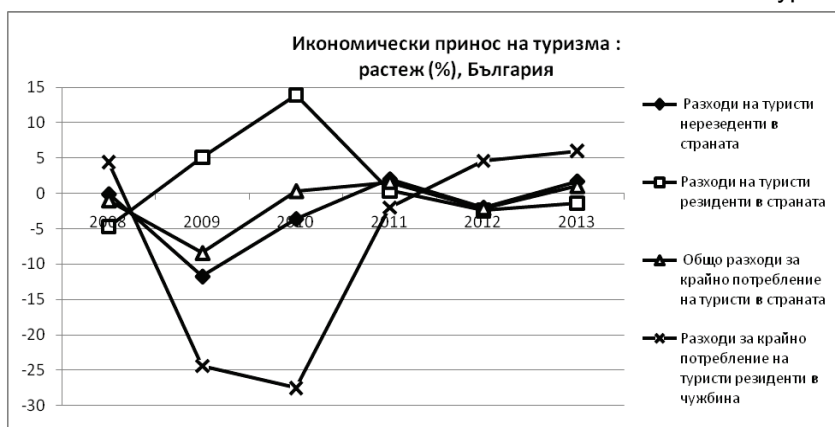
По-нататък интерпретираме данните от WTTC (Travel & Tourism Economic Impact 2014) за икономическия принос на туристическата индустрия в икономиката на България през периода 2008-2013 г. Целта е да се установят преди всичко тенденциите в развитието на отрасъла, а не толкова точните стойности на характеризиращите го икономически показатели (вж. фиг. 5 - 12). Резултатите от направеното изследване водят до следните по-важни изводи:

1. Данните от доклада на WTTC подкрепят изявените според предварителните данни на TSA-BG тенденции в туристическото потребление (фиг. 5, 6).

Фигура 5



Фигура 6



2. Общият принос към БВП на туристическите и свързаните с туризма сектори надвишава съществено (повече от три пъти) директния принос на отрасъла (фиг. 7), но и двата показателя нарастват едновременно едва през 2013 г. (фиг. 8).

Фигура 7



Фигура 8

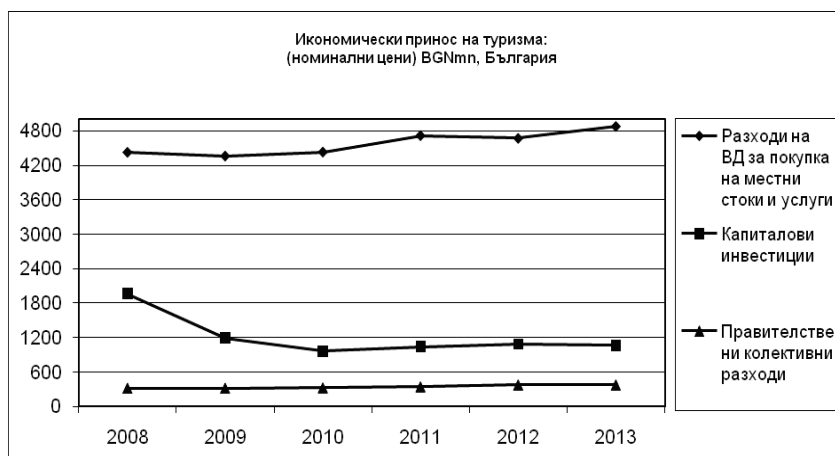


3. След 2008 г. разходите за капиталови инвестиции в туристическия отрасъл започват да намаляват, като минимумът им е през 2010 г. Тревожно е, че през следващите три години (2011 – 2013) те все още не могат да достигнат обема си от 2008 г. (фиг. 9, 10).

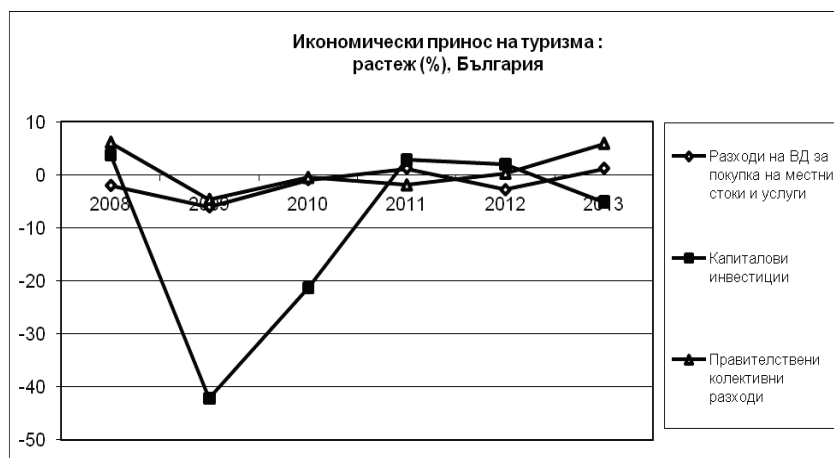
4. През разглеждания период общите правителствени разходи за подкрепа на туризма в страната (колективното туристическо потребление) се увеличават незначително (фиг. 9, 10).

5. От индиректните фактори, формиращи частта от общия БВП на туризма, най-съществен принос има веригата за доставки на територията на страната – от 2 (2008 г.) до 4 пъти (2013 г.), по-голям например от приноса на капиталовите инвестиции (фиг. 9).

Фигура 9



Фигура 10



6. Директният принос на туризма към заетостта в България намалява непрекъснато от 2008 г., достигайки растеж едва през 2013 г. Много по-значителен обаче е спадът на общия принос на сектора към заетостта (фиг. 11, 12).

Фигура 11



Фигура 12



За да се изключи въздействието на външните фактори (географско положение, геополитическо влияние, глобалната криза от 2009 г. и др.) върху развитието на българския туризъм, е разгледан и приносът на туризма към БВП и заетостта в съседните на България държави от Балканския полуостров през същия период, които най-общо могат да разпределят в две групи (вж. фиг. 13 и 14):

1. Гърция, България и Румъния. В тази група след 2008 г. се наблюдава тенденция към прогресивно намаляване на приноса на туризма към БВП и заетостта – дори и през 2014 г. включените в нея страни не могат да достигнат нивата от 2008 г. (Travel & Tourism Economic Impact 2015 – WTTC). Нещо повече, в случая на България тази тенденция започва още през 2007 г.

2. Турция, Сърбия и Македония. И в трите държави след 2010 г. общият принос на туризма към БВП и заетостта нараства непрекъснато, като през 2013 г. достига или съществено надвишава нивата от 2008 г.

В таблицата са представени данните за общия принос на туризма към БВП и заетостта в съседните държави през 2013 г.

Таблица

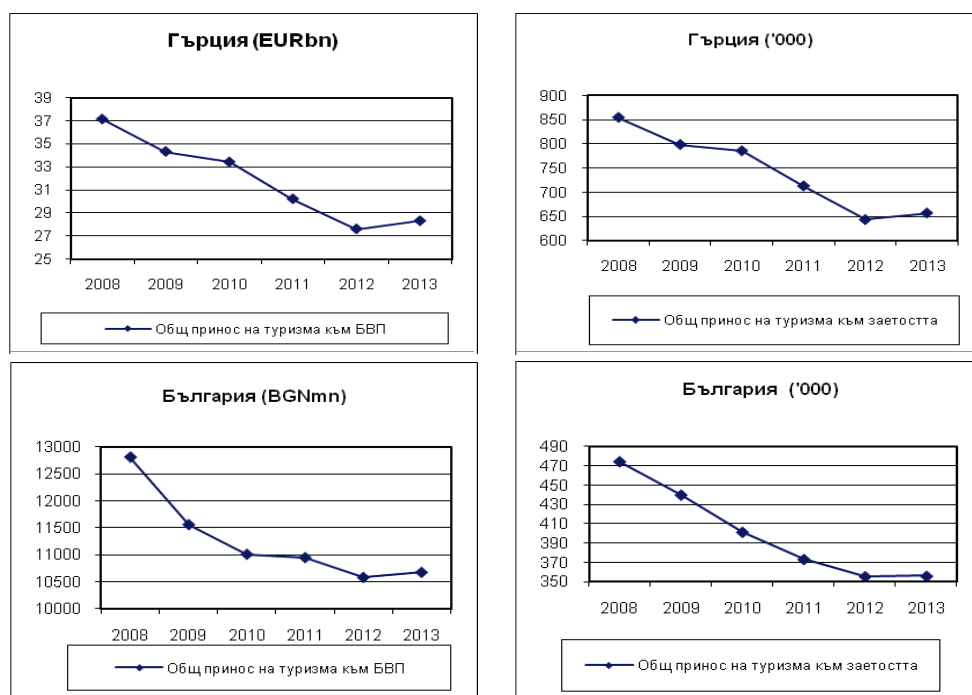
Общ принос на туризма към БВП и заетостта по страни

Страни	Общ принос на туризма към БВП през 2013 г. (%)	Общ принос на туризма към заетостта през 2013 г. (%)
Гърция	16,3	18,2
България	13,3	12,2
Турция	12,3	9,1
Сърбия	5,7	6,4
Румъния	5,1	5,7
Македония	5,0	4,5

Източник. Собствени изчисления по данни на WTTC.

Фигура 13

Общ принос на туризма към БВП (реални цени - 2013) и заетостта ('000) за страните от региона



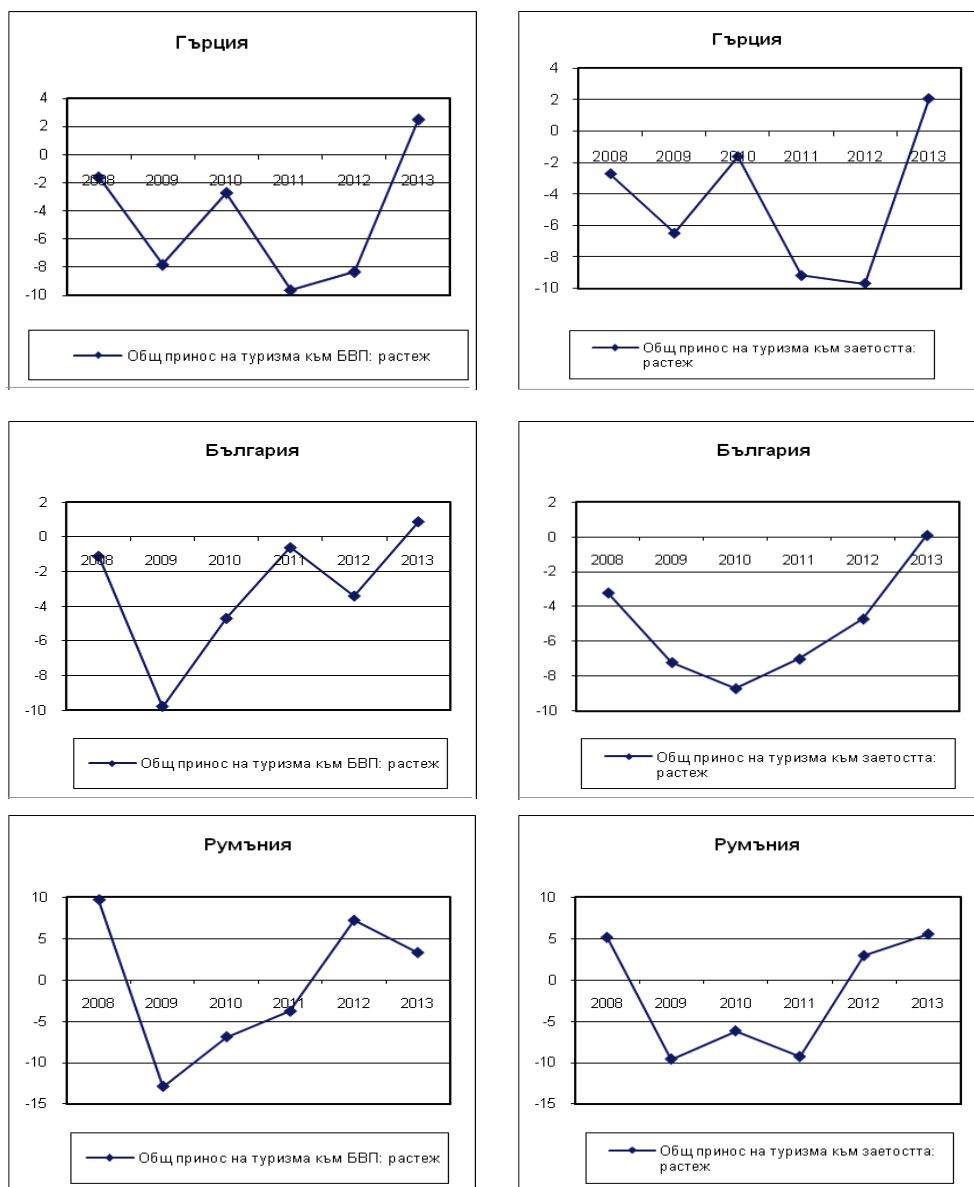
Сателитна сметка в туризма – базова иновация



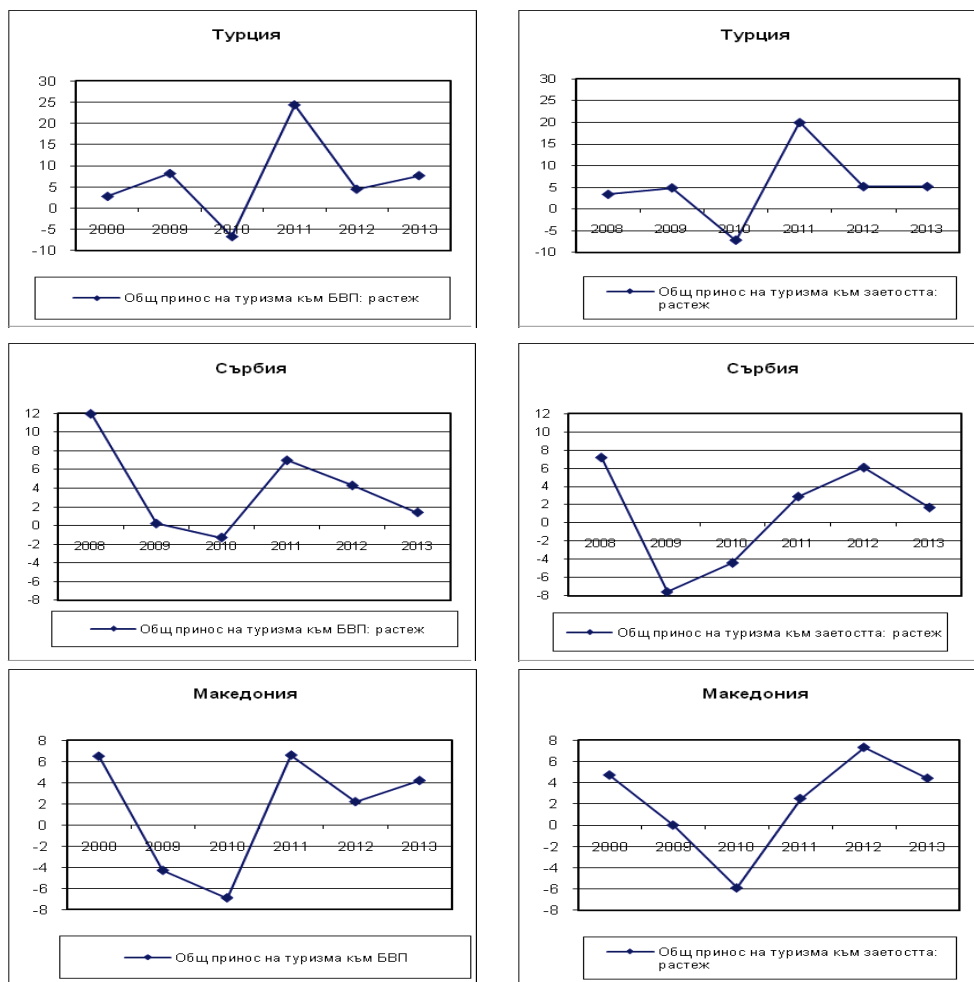
Източник. Собствени изчисления по данни на WTTC Travel & Tourism Economic Impact 2014.

Фигура 14

Общ принос на туризма към БВП и заетостта: растеж (%)
за страните от региона



Сателитна сметка в туризма – базова иновация



Източник. Собствени изчисления по данни на WTTC Travel & Tourism Economic Impact 2014.

*

В резултат от увеличаването на приноса на туризма в БВП на страните и регионите, както и от въздействието му върху развитието на инфраструктурата, върху други стопански отрасли и създаването на нови работни места туризмът се превръща в съществен фактор за световната икономика. Във връзка с това международните туристически организации предлагат да се разработи сателитна сметка в туризма, основана на събирането и анализа на голямо количество данни, които доскоро не са отчитани при оценката на въздействието на сектора в

икономиката на държавите. Тя може да се разглежда като статистически инструмент, който свързва концепции, определения, съвкупност от показатели и класификации с аналитични таблици, чиито елементи позволяват провеждането на сравнителни оценки между райони, страни и групи от страни. Тези елементи са съпоставими с други международно признати макроикономически съвкупности от показатели. Сега тази сметка се усвоява в редица държави и може да се отнесе към базовите иновации в туризма.

Доколкото сателитната сметка в туризма показва приноса на сектора за развитието на икономиката на една държава, нейните основни показатели дават представа за успеха на държавната политика в туристическия сектор. Правилните стъпки в тази политика са от съществено значение за осъществяване на възможностите на туризма за икономически растеж. Ето защо правителствата трябва да насочат усилията си към прилагане на по-отворени визови режими и интелигентни, а не наказателни данъчни политики, към контрол върху качеството на предлагания туристически продукт и създаване на благоприятен бизнес-климат за инвестиции в инфраструктура и развитие на човешките ресурси, заети в туризма, което ще допринесе за устойчивостта на отрасъла.

Използвана литература:

- International Recommendations for Tourism Statistics (IRTS 2008).
- Methodology for the 2014 WTTC. Oxford Economics, Travel & Tourism Economic Impact Research.
- System of National Accounts 2008 (SNA 2008).
- Tourism Satellite Account: Recommended Methodological Framework (TSA: RMF 2008).
- Tourism Satellite Accounts (TSAs) in Europe (2013).
- Travel & Tourism Economic Impact 2014 – WTTC.
- Travel & Tourism Economic Impact 2015 – WTTC.

Статистически източници:

- Eurostat, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>
- UNSD, <http://unstats.un.org/unsd/default.htm>
- UN Statistical Commission, <http://unstats.un.org/unsd/statcom/commission.htm>
- WTO, <http://wto.org/>
- UNECLAC, <http://www.cepal.org/en>
- ILO, <http://www.ilo.org/global/lang-en/index.htm>
- IMF, <http://www.imf.org/external/index.htm>
- HCI, <http://www.nsi.bg/bg>
- OECD, <http://www.oecd.org/>
- WTTC, <http://www.wttc.org/>
- UNWTO, <http://www2.unwto.org/>, <http://www2.unwto.org/>

8.VI.2015 г.

ЕВРИСТИЧЕН ПОДХОД ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ЕФЕКТИВНИ ГРАНИЧНИ ПОРТФОЛИА С ПОВЕЧЕ ОТ ДВА АКТИВА - КАЗУСЪТ НА ЗАГРЕБСКАТА ФОНДОВА БОРСА (ZSE)

Изчислено е портфолио с минимална дисперсия и ефективна граница на портфолио, когато има повече от два актива. Използвана е матричната алгебра, прилагана върху ценни книжа, които се търгуват на Загребската фондова борса (ZSE). Изследването показва, че поради ниската корелация на базовите активи рисковете от инвестициите могат да се ограничат значително чрез създаване на портфолио на ценните книжа. Посочено е, че ако бъдат наложени ограничения върху краткосрочните продажби, съществено ще спадне възможността за диверсификация.

JEL: G11; G31; C02

В специализираната литература (вж. Ross, 1976; Chen, Roll, Ross, 1986; Van Horne, Wachowicz, 2008) ефикасните изчисления на портфолио обикновено се представят на базата на два актива, а ситуация с повече от два актива се описва по-общо - без подробни изчисления. За да може обаче модерната портфолио теория (МПТ) да намери приложение в реалността, трябва да се разгледа случаят с повече от два актива. Въпреки че в практиката обикновено се използва специален софтуер за ефективно изчисляване на портфолио, познаването на математическите процедури е много полезно за изясняване на теоретичната логика на модерната портфолио теория.

МПТ е математическа формулировка на концепцията за диверсификация на инвестирането с цел избиране на набор от инвестиционни активи, които общо имат по-малък риск, отколкото всеки актив поотделно. Ако даден инвеститор трябва да избира между две портфолия с еднаква очаквана възвръщаемост, той би предпочел този с по-малък риск. Портфолиото с по-висок риск се избира само ако предлага значително по-голяма очаквана възвръщаемост, но инвеститорът, който се стреми към такава, трябва да поеме и по-високия риск. Изборът между тези възможности зависи от степента на риска за инвеститорите. Съгласно МПТ разумният инвеститор не би влягал в дадено портфолио, ако съществува друго с по-благоприятен профил за възвръщаемост с очакван риск или ако за определено ниво на риск има алтернативно портфолио с по-добра очаквана възвръщаемост (Chen et al., 1990). В теорията като заместител на риска се използва стандартното отклонение при възвръщаемост, което е валидно, ако възвръщаемостта на активите общо има или нормално, или елипсовидно разпределение по други начини. Възвръщаемостта на едно портфолио е пропорционално претеглена комбинация от тази на съставните активи. Волатилността на дадено портфолио е функция на корелациите (ρ_{ij}) на съставните активи за всички двойки

* Университет на Дубровник, катедра „Икономика и бизнес“, tonci.svilokos@unidu.hr

активи. Ефективното портфолио от активи дава най-ниската дисперсия на възвръщаемост на всички портфолия, които имат еднаква очаквана възвръщаемост. Същевременно може да се твърди, че дадено ефективно портфолио има най-висока очаквана възвръщаемост на всички портфолия, които имат еднаква дисперсия (Benninga, 2000).

Примерът, на който е основано това изследване, е свързан с проблема за оценяването на портфолио с минимална дисперсия и портфолио с ефективна граница. Той е съставен от избрани акции от Загребската фондова борса, а критериите за подбор са следните: акцията трябва да бъде вписана в официалния пазар на ZSE, да бъде част от индекса на фондовия пазар CROBEX 10 и да има положителна средна възвръщаемост за наблюдавания период (май 2009 - май 2014 г.).

Преглед на литературата

След разработката на Markowitz (1952), която създава нормативната рамка за идентифициране на оптимални портфолия, МТП става обект на засилено внимание както в академичната, така и в специализираната литература. Оптималният избор на портфолио изисква да се познава очакваната възвръщаемост на всяко обезпечение, а също и дисперсията и ковариацията с възвръщаемост на други обезпечения. На практика тези данни не са известни – те трябва да се оценяват въз основа на наличната историческа или субективна информация, като грешката при оценката може да влоши желаните свойства на избраното инвестиционно портфолио. Проблемът с риска при оценката на избора на портфолио е проучен от Klein et.al. (1976). Авторите показват, че като се вземе предвид несигурността на оценката, допустимият набор от портфолия при нормално разпределена възвръщаемост и неинформативни или инвариантни приоритети е идентичен с този при традиционния анализ. Въпреки това в резултат от оценката на риска оптималният избор на портфолио се различава от получения при традиционния анализ. За други правдоподобни приоритети е доказано, че допустимият набор и следователно оптималният избор се различават от прилаганите в традиционния анализ.

Според Tobin (1958) при определени условия моделът на Markowitz предполага, че процесът на инвестиционен избор може да се раздели на два етапа: първо, избор на уникална оптимална комбинация от рискови активи и второ, отделен избор относно разпределението на средствата между такава комбинация и единичен безрисков актив.

Sharpe (1963) описва предимствата от използването на диагонален модел на зависимостите между ценните книжа за практическо приложение по метода на Markowitz за анализ на портфолио. За да се възползва напълно от модела, авторът разработва компютърна програма. Въз основа на получените от изследването резултати той стига до заключението, че диагоналният модел е в състояние да представя много добре връзките между ценните книжа и че стойността на портфолио анализа, базиран върху този модел, надвишава номиналната им стойност.

Gennotte (1986) изследва оптималния избор на портфолия по непълна информация. Използвайки наблюдения от реализирана възвръщаемост в миналото, той установява оптимални измерители за ненаблюдаеми очаквани моментни постъпления и показва как да се реши въпросът за избор на портфолио на два отделни етапа. Освен това, анализирайки влиянието на грешката при оценката на инвестиционни решения, авторът стига до извода, че последиците от тази грешка не трябва да се пренебрегват, дори ако получената възвръщаемост се наблюдава непрекъснато в продължение на безкраен период.

Davis и Norman (1990) изучават избора на портфолио, свързан с разходите по сделката. Те стигат до заключението, че оптималният избор на инвестиции за покупко-продажба между банкова сметка, по която се плаща фиксиран лихвен процент, и акция, чиято цена е логнормално разпределена, са местните характеристики на двуизмерен процес на клиновидна област, който се определя от решението на проблем за нелинейната свободна граница. В същото изследване авторите предлагат и алгоритъм за решаването на този проблем.

В редица разработки се използват различни математически подходи за развитието на МПТ (Zimmermann et.al, 2001; Hung et. al, 1996). Както на теория, така и на практика един от най-важните фактори за инвестиции е мярката за изпълнение на портфолио. Според последните проучвания в областта на математическото програмиране някои изследователи предлагат различни видове портфолио модели, базирани върху ослучайностени характеристики (Lin and Hsieh, 2004; Parra et. al., 2001).

Спецификация на модела

Според първоначалните критерии за избор инвеститорът трябва да вземе решение по отношение на инвестициите в акции на четири дружества на ZSE: AD Plastik (ADPL), Atlantic Grupa dd (ATGR), Ledo dd (LEDO) и Podravka dd (PODR). Тук R_i ($i=ADPL, ATGR, LEDO, PODR$) означава месечна непрекъсната обща възвръщаемост (CC) за акция i . Приемаме, че R_i са съвместно нормално разпределени - $R_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$, и че има следната информация за средните, дисперсиите и ковариациите на вероятностното решение на възвръщаемостта:

- (1) $\mu_i = E[R_i]$
- (2) $\sigma_i^2 = Var(R_i)$
- (3) $cov(R_i, R_j) = \sigma_{ij}$

Стойността на μ_i и σ_i^2 може да се оцени от исторически данни за възвръщаемост. Тъй като възвръщаемостта е случайна, реализираните постъпления могат да се различават от очакванията, поради което дисперсиите предвиждат мерки за несигурност или риск, свързан с месечната възвръщаемост (Zivot, 2002).

Портфолио X се състои от четири актива, чиито портфолио тегла се допълват до 1:

$$(4) \quad x_{ADPL} + x_{ATGR} + x_{LEDO} + x_{PODR} = 1$$

Възвръщаемостта СС на портфолио е средната аритметична претеглена стойност на възвръщаемостта на четирите различни актива:

$$(5) \quad R_{p,x} = x_{ADPL}R_{ADPL} + x_{ATGR}R_{ATGR} + x_{LEDO}R_{LEDO} + x_{PODR}R_{PODR}$$

Според матричната алгебра:

$$(6) \quad R = \begin{bmatrix} R_{ADPL} \\ R_{ATGR} \\ R_{LEDO} \\ R_{PODR} \end{bmatrix}, \mu = \begin{bmatrix} \mu_{ADPL} \\ \mu_{ATGR} \\ \mu_{LEDO} \\ \mu_{PODR} \end{bmatrix}, 1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, x = \begin{bmatrix} x_{ADPL} \\ x_{ATGR} \\ x_{LEDO} \\ x_{PODR} \end{bmatrix}$$

$$(7) \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{ADPL}^2 & \sigma_{ADPL,ATGR} & \sigma_{ADPL,LEDO} & \sigma_{ADPL,PODR} \\ \sigma_{ATGR,ADPL} & \sigma_{ATGR}^2 & \sigma_{ATGR,LEDO} & \sigma_{ATGR,PODR} \\ \sigma_{LEDO,ADPL} & \sigma_{LEDO,ATGR} & \sigma_{LEDO}^2 & \sigma_{LEDO,PODR} \\ \sigma_{PODR,ADPL} & \sigma_{PODR,ATGR} & \sigma_{PODR,LEDO} & \sigma_{PODR}^2 \end{bmatrix}$$

Тук R е векторът на възвръщаемост; μ - векторът на очакваната възвръщаемост; 1 - векторът на единиците; x - вектор на портфолио; Σ - матрица на ковариация, която обобщава дисперсиите и ковариациите. Диагоналите са квадратите на волатилност, а противоположните диагонали - ковариациите.

$$(8) \quad x'1 = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 1$$

Възвръщаемостта на едно портфолио може да се запише като $x'R$:

$$(9) \quad R_{p,x} = x'R = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} R_{ADPL} \\ R_{ATGR} \\ R_{LEDO} \\ R_{PODR} \end{bmatrix}$$

Също така очакваната възвръщаемост от портфолио е $x'\mu$:

$$(10) \quad \mu_{p,x} = x'\mu = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} \mu_{ADPL} \\ \mu_{ATGR} \\ \mu_{LEDO} \\ \mu_{PODR} \end{bmatrix}$$

Дисперсията на портфолио, записана във вид на матрица, е:

$$(11) \quad \sigma_{p,x}^2 = x'\Sigma x$$

$$\sigma_{p,x}^2 = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} \sigma_{ADPL}^2 & \sigma_{ADPL,ATGR} & \sigma_{ADPL,LEDO} & \sigma_{ADPL,PODR} \\ \sigma_{ATGR,ADPL} & \sigma_{ATGR}^2 & \sigma_{ATGR,LEDO} & \sigma_{ATGR,PODR} \\ \sigma_{LEDO,ADPL} & \sigma_{LEDO,ATGR} & \sigma_{LEDO}^2 & \sigma_{LEDO,PODR} \\ \sigma_{PODR,ADPL} & \sigma_{PODR,ATGR} & \sigma_{PODR,LEDO} & \sigma_{PODR}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{ADPL} \\ x_{ATGR} \\ x_{LEDO} \\ x_{PODR} \end{bmatrix}$$

Разпределението в дадено портфолио е:

$$(12) \quad R_{p,x} \sim N(\mu_{p,x}, \sigma_{p,x}^2)$$

Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

За да се определи ефективната граница, трябва да се изчисли ковариацията на възвръщаемост на две портфолия, които се различават само по тегла, но не и по акциите, включени в тях. Портфолио теглата и в двете се допълват до 100%. Нека y означава друго портфолио с дадените акции:

$$(13) \quad y = \begin{bmatrix} y_{ADPL} \\ y_{ATGR} \\ y_{LEDO} \\ y_{PODR} \end{bmatrix}$$

Тогава портфолио y има възвръщаемост $R_{p,y}$:

$$(14) \quad R_{p,y} = y'R$$

Така че, ако има две портфолия, когато едното е x , а другото е y , ковариацията между тях е:

$$(15) \quad cov(R_{p,x}, R_{p,y}) = x'\Sigma y = y'\Sigma x$$

За да се изчисли съотношението между портфолия, се използва (16):

$$(16) \quad corr(R_{p,x}, R_{p,y}) = \frac{cov(R_{p,x}, R_{p,y})}{\sigma_{p,x} \sigma_{p,y}}$$

Общата минимална дисперсия на портфолиото се намира на ефективната граница на рискови активи и има най-малката дисперсия. За да се намери аналитично решение за това, когато има повече от два актива, най-добрият начин е да се използва матрична алгебра.

В този случай трябва да се изчислят теглата на $m = [m_{ADPL} \ m_{ATGR} \ m_{LEDO} \ m_{PODR}]'$ портфолио във вида:

$$(17) \quad \min_{m_{ADPL}, m_{ATGR}, m_{LEDO}, m_{PODR}} \sigma_{p,m}^2 = m'\Sigma m$$

С ограничението, че сборът на портфолио теглата е 1:

$$(18) \quad m'1 = 1$$

За целта трябва да се изгради функцията на LaGrange (Bertsekas, 1999; Chiang, 1984), която за този проблем е:

$$(19) \quad L(m, \lambda) = m'\Sigma m + \lambda(m'1 - 1)$$

Представяме ограничението в хомогенна форма, умножаваме го с множител на LaGrange и след това получаваме израза, който ще бъде минимализиран. Функцията на LaGrange е функция от портфолио тегла и множител на LaGrange ламбда. Диференцираме функцията на LaGrange по отношение на m и λ и приравняваме на нула:

$$(20) \quad 0 = \frac{\partial L(m, \lambda)}{\partial m} = \frac{\partial m'\Sigma m}{\partial m} + \frac{\partial}{\partial m} \lambda(m'1 - 1) = 2\Sigma m + \lambda 1$$

$$(21) \quad 0 = \frac{\partial L(m, \lambda)}{\partial \lambda} = \frac{\partial m'\Sigma m}{\partial \lambda} + \frac{\partial}{\partial \lambda} \lambda(m'1 - 1) = m'1 - 1$$

Условията от първо ниво дават две линейни уравнения, които могат да се обединят и запишат като система от линейни уравнения:

$$(22) \quad \begin{bmatrix} 2\Sigma & 1 \\ 1' & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Условията от първо ниво са линейна система:

$$(23) \quad A_m z_m = b, \text{ where } A_m = \begin{bmatrix} 2\Sigma & 1 \\ 1' & 0 \end{bmatrix}, z_m = \begin{bmatrix} m \\ \lambda \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

Решението за z_m е:

$$(24) \quad z_m = A_m^{-1}b$$

Първите четири елемента на z_m са теглата на портфолио $m = [m_{ADPL} \ m_{ATGR} \ m_{LEDO} \ m_{PODR}]'$ за портфолио с обща минимална дисперсия с очаквана възвръщаемост $\mu_{p,m} = m'\mu$ и дисперсия $\sigma_{p,m}^2 = m'\Sigma m$.

Данни

В основата на използвания тук пример е оценката на портфолио с минималната дисперсия и на портфолио с ефективни граници. Избраните акции в тях се търгуват на официалния пазар и са включени в индекса CROBEX 10 на Загребската фондова борса. Според посочения първоначален набор от критерии са избрани следните акции: AD Plastik (ADPL), Atlantic Grupa dd (ATGR), Ledo dd (LEDO) и Podravka dd (PODR). По отношение на движението на цените на акциите се изчислява непрекъснато натрупвана сложна (СС) възвръщаемост. Динамичният ред включва 60 месечни СС постъпления. Източникът на данни за изчисление е Загребската фондова борса. Описателните статистически характеристики за избраните акции са представени в табл. 1.

Таблица 1

Описателни статистически характеристики

	ADPL	ATGR	LEDO	PODR
Средно значение	0.011510	0.008867	0.011212	0.011969
Медиана	0.014004	0.010233	0.002496	0.005899
Максимално значение	0.170886	0.183251	0.166665	0.173440
Минимално значение	-0.073094	-0.110791	-0.118130	-0.126023
Статистическо отклонение	0.059560	0.054831	0.055979	0.066849
Асиметрия	0.557660	0.445303	0.345902	0.257397
Връхна източност (ексцес)	2.665580	3.932845	3.254464	2.795047
Jarque-Bera	3.389443	4.158449	1.358362	0.767547
Вероятност	0.183650	0.125027	0.507032	0.681286
Сума	0.690620	0.532027	0.672711	0.718164
Обща девиация	0.209299	0.177380	0.184885	0.263658
Брой наблюдения	60	60	60	60

Източник. Собствени изчисления с помощта на софтуер пакет EViews 7.0.

От табл. 1 се вижда, че разпределението на всички дълги акции е ляво-странно (положителна асиметрия). Акциите на ADPL и PODR имат поднормален ексцес, а разпределението на ATGR и LEDO - свръхнормален ексцес. Въпреки това получените вероятности за Jarque-Bera теста за всички променливи са над 0,05, което означава, че не може да се отхвърли нулевата хипотеза на Jarque-

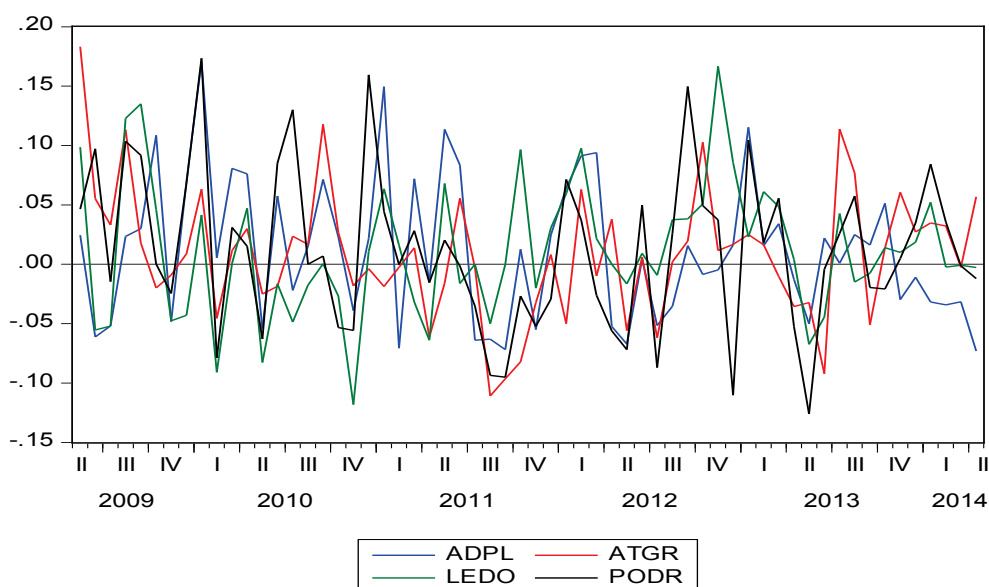
Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

Bera теста, т.е. че има нормално разпределение на променливата при 5% равнище на значимост. Месечната средна СС възвръщаемост на ценните книжа по време на анализирания период е между 0,8 и 1,2% (всички са положителни), а ако се изчислят за година, годишната възвръщаемост е между 9,6 и 14,4%. Динамичният ред има месечна стандартни отклонения от около 6%.

На фиг. 1 е представена месечната СС възвръщаемост на избраните активи. В случая динамичните редове изглеждат като *бял шум* по закона на Gauss. Волатилността на всички динамични редове изглежда постоянна (със стационарна ковариация). Очевидно данните се колебаят около нулата, без да се забелязва никаква тенденция. Изглежда, тук има положителни корелации между активите.

Фигура 1

Месечна СС възвръщаемост на AD Plastik (ADPL), Atlantic Grupa dd (ATGR), Ledo dd (LEDO) и Podravka dd (PODR)



Източник. Собствени изчисления с помощта на софтуер пакет EViews 7.0.

По-нататъшният анализ се основава на предположението за слаба стационарност на времевия ред. Това означава, че той има постоянно средно равнище, постоянна дисперсия за целия изследван период и че ковариацията между два периода зависи само от интервала между тях, а не от разпределението им във времето. Значението на стационарността на динамичния ред намира отражение във възможността за обобщаване на динамичния анализ на извадки върху цялата съвкупност. За тестване на стационарност се из-

ползва Unit Root Test (тест за единичен корен), разработен от Dickey и Fuller (1979).

Резултатите от тестовете са представени в табл. 2. Нулевата хипотеза е предположението, че H_0 - редът е нестационарен (има единичен корен). Тази хипотеза не може да бъде отхвърлена, ако изчислената стойност ADF е по-голяма от критичната стойност. Както се вижда от таблицата, тестът ADF предполага, че за всички променливи (активи) нулевата хипотеза H_0 с равнище на значимост от 1% се отхвърля. За да се избегне автокорелация на остатъците в авторегресионен модел, се избира лаг (забавяне) въз основа на информационния критерий на Akaike (AIC).

Таблица 2

Тест за единичен корен

Модел	Свободен член		Без тенденция и свободен член		Модел	
ADF тест	ADF	Лаг	ADF	Лаг	ADF	Лаг
ADPL	-6.828415***	0	-7.1108***	0	-6.6776***	0
ATGR	-6.726417***	0	-6.5931***	0	-6.7361***	0
LEDO	-6.159686***	0	-6.2444***	0	-6.0836***	0
PODR	-6.846060***	0	-6.9342***	0	-6.7350***	0
	1% test critical level: -3.5461, 5% test critical level: -2.9117, 10% test critical level: -2.5935		1% test critical level: -4.1213, 5% test critical level: -3.4878, 10% test critical level: -3.1723		1% test critical level: -2.6047, 5% test critical level: -1.9464, 10% test critical level: -1.6132	

Забележка. *** е отхвърляне на H_0 при 1% равнище на значимост, ** - отхвърляне на H_0 при 5% равнище на значимост, * - отхвърляне на H_0 при 10% равнище на значимост.

Тук не са представени резултатите от другите тестове за наличие на единични корени Unit root tests (PP, KPSS), които също са проведени. Те водят до аналогични заключения.

Източник. Собствени изчисления с помощта на софтуер пакет EViews 7.0.

Ковариацията измерва посоката, но не и силата на линейната зависимост. Ако искаме да разберем не само посоката, но и силата на връзката, трябва да се изчисли корелацията. Според дефиницията на Pearson тя е просто ковариацията, разделена на корен квадратен от произведението на дисперсиите. Корелацията на Pearson - +1, когато е налице пълна положителна (нарастваща) линейна зависимост (корелация); -1 при пълна намаляваща (отрицателна) линейна зависимост (антикорелация) и някои стойности между -1 и +1 във всички останали случаи, показва степента на линейна зависимост между променливите. С приближаването на коефициента към нула теснотата на връзката намалява и започва да клони към липса на корелация. Колкото коефициентът е по-близо до -1 или +1, толкова по-силна е корелацията между променливите (Dowdy, Wearden, 1983).

От табл. 3 се вижда, че всички променливи имат положителна ковариация. Това показва, че те са с склонни да се изменят в същата посока и че не същест-

Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

вува силна корелация между някои базови активи, което е добро свойство на диверсификацията на портфолиото.¹

Таблица 3

Ковариационен и корелационен анализ

Ковариационен анализ: обикновен		Извадка: 2009M05 2014M04			Набл.: 60
Ковариация	ADPL	ATGR	LEDO	PODR	
ADPL	0.003488				
ATGR	0.000642	0.002956			
LEDO	0.001206	0.001004	0.003081		
PODR	0.001744	0.001625	0.001329	0.004394	
Корелация	ADPL	ATGR	LEDO	PODR	
ADPL	1.000000				
ATGR	0.199959	1.000000			
LEDO	0.367852	0.332778	1.000000		
PODR	0.445480	0.450760	0.361249	1.000000	

Източник. Собствени изчисления с помощта на софтуер пакет EViews 7.0.

Емпирични резултати

Рискови характеристики за възвръщаемост на случайно портфолио

Въз основа на изчисленията за СС възвръщаемост на ADPL, ATGR, LEDO и PODR (вж. фиг. 1) сме пресметнали очакваната възвръщаемост μ и ковариационната матрица Σ (вж. табл. 1 и 3).

$$\mu = \begin{bmatrix} 0.01151 \\ 0.008867 \\ 0.011212 \\ 0.011969 \end{bmatrix}, \quad \Sigma = \begin{bmatrix} 0.00349 & 0.00064 & 0.00121 & 0.00174 \\ 0.00064 & 0.00297 & 0.00100 & 0.00163 \\ 0.00121 & 0.00100 & 0.00308 & 0.00133 \\ 0.00174 & 0.00163 & 0.00133 & 0.00440 \end{bmatrix}$$

Можем да изчислим дисперсията, стандартното отклонение и очакваната възвръщаемост за портфолио (x_{EW}) и произволно избрано long-short портфолио (y_{LS}) с еднакви тегла чрез (10) и (11), а след това и ковариацията и корелацията между тези два вида портфолио чрез (15) и (16). При Long-short портфолио теглата на портфолиото трябва да се сумират до единица, но някои от тях могат да са отрицателни. Практически това означава, че инвеститорът, който скъсява актива и приема постъпленията от тази къса продажба, трябва да купува повече други активи.

Избраните видове портфолио са:

$$x_{EW} = \begin{bmatrix} x_{ADPL} \\ x_{ATGR} \\ x_{LEDO} \\ x_{PODR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.25 \\ 0.25 \\ 0.25 \\ 0.25 \end{bmatrix} \quad y_{LS} = \begin{bmatrix} y_{ADPL} \\ y_{ATGR} \\ y_{LEDO} \\ y_{PODR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.09 \\ -0.28 \\ 0.67 \\ 0.70 \end{bmatrix}$$

¹ Данните от табл. 3 ще бъдат използвани по-нататък за изчисляване на дисперсията и ковариацията на портфолиото.

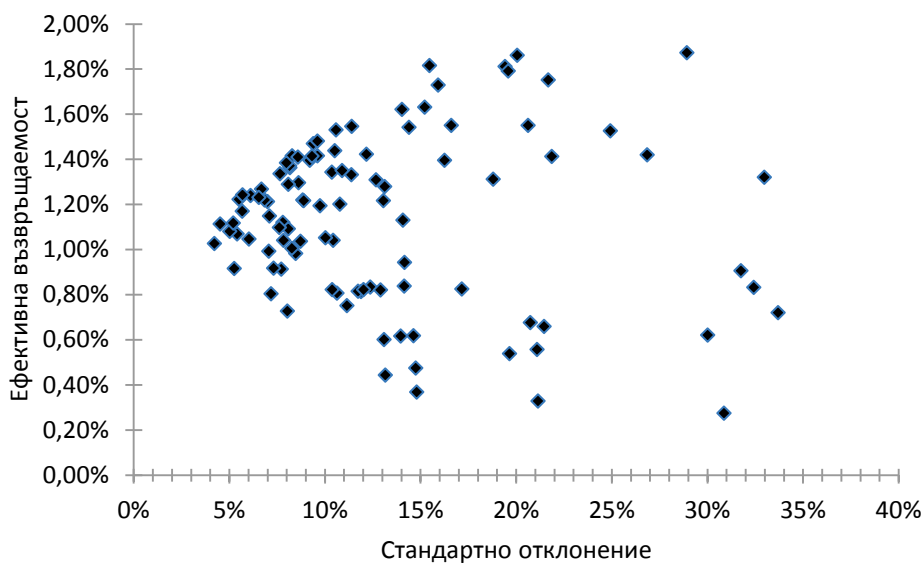
Резултатите:

$$\begin{aligned}
 R_{p,x_{EW}} x'_{EW} \cdot R &= 0.0109, \\
 R_{p,y_{LS}} y'_{LS} \cdot R &= 0.0124, \\
 \sigma_{p,x_{EW}}^2 &= x'_{EW} \cdot \Sigma \cdot x_{EW} = 0.00181, \sigma_{p,x_{EW}} = 0.0425, \\
 \sigma_{p,y_{LS}}^2 &= y'_{LS} \cdot \Sigma \cdot y_{LS} = 0.00374, \sigma_{p,y_{LS}} = 0.0612, \\
 cov(R_{p,x_{EW}}, R_{p,y_{LS}}) &= x'_{EW} \cdot \Sigma \cdot y_{LS} = y'_{LS} \cdot \Sigma \cdot x_{EW} = 0.0021 \\
 corr(R_{p,x_{EW}}, R_{p,y_{LS}}) &= \frac{cov(R_{p,x_{EW}}, R_{p,y_{LS}})}{\sigma_{p,x_{EW}} \cdot \sigma_{p,y_{LS}}} = 0.808
 \end{aligned}$$

Ясно се вижда, че портфолиото и long-short портфолиото с еднакви тегла имат положителна ковариация. Корелацията между тях е 0,808, което означава, че те са с висока положителна корелация.

Фигура 2

Рискови характеристики за възвръщаемост на случайно портфолио



Източник. Собствени изчисления с помощта на софтуер пакет EViews 7.0.

На фиг. 2 е показано съотношението възвръщаемост - риск. Оста X измерва волатилността (ниво на риск), а оста Y - възвръщаемостта. Въз основа на четири активи (ADPL, ATGR, LEDO и PODR) са създадени 100 произволни вида портфолио, подобно на x_{EW} и y_{LS} , чиито тегла са сумирани до 1. Всяко портфолио е представено с една точка – това са възможните видове портфолио, в които може да се инвестира. Очевидно е, че има портфолио клъстери с еднаква

Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

очаквана възвръщаемост, но различни стандартни отклонения, както и обратното - с еднакви стандартни отклонения и различна очаквана възвръщаемост. Много по-добре е да се инвестира в портфолия, които са разположени в горния ляв, отколкото в долния десен ъгъл, тъй като първите имат по-висока средна възвръщаемост и по-малък риск.

Фиг. 2 показва, че когато се премине от случай с два актива към такъв с три или повече активи, съотношението риск - възвръщаемост между портфолия вече не лежи на една права линия, а всъщност изпълва цялото пространство. Ако се изчислят тези видове портфолио няколко пъти, ще се получи форма във вид на полумесец - тя ще съдържа съвкупност от потенциални портфолия, в които може да се инвестира, но горната граница на тази форма са ефективните портфолия. Markowitz (1991) предлага математически начини за определяне на нейната границата за възможност за инвестиции, която определя набора от ефективни портфолия.

Портфолио с обща минимална дисперсия

За да се изчисли $m = [m_{ADPL} \ m_{ATGR} \ m_{LEDO} \ m_{PODR}]'$, може да се използват (23) и (24):

$$m = [m_{ADPL} \ m_{ATGR} \ m_{LEDO} \ m_{PODR}]':$$

$$A_m = \begin{bmatrix} 0.00698 & 0.00128 & 0.00241 & 0.00349 & 1 \\ 0.00128 & 0.00591 & 0.00200 & 0.00325 & 1 \\ 0.00241 & 0.00200 & 0.00616 & 0.00266 & 1 \\ 0.00349 & 0.00349 & 0.00266 & 0.00879 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad z_m = \begin{bmatrix} m_{ADPL} \\ m_{ATGR} \\ m_{LEDO} \\ m_{PODR} \\ \lambda \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$z_m = A_m^{-1}b = \begin{bmatrix} 165.753 & -22.306 & -75.637 & -67.810 & 0.291 \\ -22.306 & 177.828 & -78.523 & -76.999 & 0.385 \\ -75.637 & -78.523 & 183.318 & -29.159 & 0.288 \\ -67.810 & -76.999 & -29.159 & 173.968 & 0.035 \\ 0.291 & 0.385 & 0.288 & 0.035 & 0.003 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.291 \\ 0.385 \\ 0.288 \\ 0.035 \\ -0.003 \end{bmatrix}$$

По този начин портфолиото с минимална дисперсия има 29,1% AD Plastik, 38,5% Atlantic Grupa dd, 28,8% Ledo и 3,5% Podravka dd.

Очакваната възвръщаемост, дисперсията и стандартното отклонение на това портфолио са:

$$\mu_{p,m} = m'\mu = [0.291 \ 0.385 \ 0.288 \ 0.035] \begin{bmatrix} 0.01151 \\ 0.008867 \\ 0.011212 \\ 0.011969 \end{bmatrix} = 0.01042$$

$$\sigma_{p,m}^2 = m'\Sigma m =$$

$$[0.291 \ 0.385 \ 0.288 \ 0.035] \begin{bmatrix} 0.00349 & 0.00064 & 0.00121 & 0.00174 \\ 0.00064 & 0.00297 & 0.00100 & 0.00163 \\ 0.00121 & 0.00100 & 0.00308 & 0.00133 \\ 0.00174 & 0.00163 & 0.00133 & 0.00440 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.291 \\ 0.385 \\ 0.288 \\ 0.035 \end{bmatrix} = 0.00168$$

$$\sigma_{p,m} = 0.0409$$

От (23) и (24) се вижда, че минималната дисперсия на портфолиото зависи само от матрицата на ковариацията, а не от очакваната възвръщаемост.

Портфолио с целева очаквана възвръщаемост и най-малка дисперсия

На практика може да възникне и друг проблем - определянето на портфолио с най-малък риск, измерен чрез дисперсията на портфолио, с което се постига целевата очаквана възвръщаемост. Всъщност този проблем е само разширяване на (17) с допълнително ограничение:

$$(25) \quad \min_{x_{ADPL}, x_{ATGR}, x_{LEDO}, x_{PODR}} \sigma_{p,x}^2 = x' \Sigma x$$

$$(26) \quad \mu_{p,x} = x' \mu = \mu_p^0 = \text{target return}$$

$$(27) \quad x' 1 = 1.$$

Също, както и преди, тук може да се използва функция на LaGrange:

$$L(x, \lambda_1, \lambda_2) = x' \Sigma x + \lambda_1 (x' \mu - \mu_{p,0}) + \lambda_2 (x' 1 - 1)$$

$$(28) \quad 0 = \frac{\partial L(x, \lambda_1, \lambda_2)}{\partial x} = 2 \Sigma x + \lambda_1 \mu + \lambda_2 1$$

$$(29) \quad 0 = \frac{\partial L(x, \lambda_1, \lambda_2)}{\partial \lambda_1} = x' \mu - \mu_{p,0}$$

$$(30) \quad 0 = \frac{\partial L(x, \lambda_1, \lambda_2)}{\partial \lambda_2} = x' 1 - 1.$$

Условията от първи ред могат да се представят в матрична форма като линейна система:

$$(31) \quad A_x z_x = b_0, \text{ където } A_x = \begin{bmatrix} 2\Sigma & \mu & 1 \\ \mu' & 0 & 0 \\ 1' & 0 & 0 \end{bmatrix}, z_x = \begin{bmatrix} x \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix}, b_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ \mu_{p,0} \\ 1 \end{bmatrix}.$$

Решението за z_x е:

$$(32) \quad z_x = A_x^{-1} b_0.$$

Първите четири елемента от z_x дават оптималните тегла на портфолиото $x = [x_{ADPL} \ x_{ATGR} \ x_{LEDO} \ x_{PODR}]'$, които минимизират дисперсията до целевата очаквана възвръщаемост $\mu_{p,x} = \mu_{p,0}$.

За да се намери портфолио със същата възвръщаемост като PODR, могат да се използват (31) и (33), а за да се изчисли дисперсията - (11). Решението на този проблем е:

$$x = \begin{bmatrix} 0.3484 \\ -0.1604 \\ 0.4459 \\ 0.3662 \end{bmatrix}, \quad \mu_{p,x} = 0.012, \quad \sigma_{p,x}^2 = 0.0025$$

Това портфолио има същата средната възвръщаемост както PODR, но е с по-ниска волатилност - 5%, при 6.9% за PODR (вж. табл. 1).

Граница на портфолиото

Минималната дисперсия на портфолио, както и на изчисленото преди това, което има същата средна възвръщаемост като PODR, но е с по-ниска волатилност, са двете най-ефективни портфолия и се намират на портфолио грани-

Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

цата. Както посочва Black (1972), границата на портфолиото може да бъде представена като изпъкнала функция на всеки две гранични портфолия, разположени на границата. Ако X и Y са две портфолия, разположени на границата, и ако $X \neq Y$, а α е някаква константа, тогава портфолиото

$$(33) \quad z = \alpha \cdot x + (1 - \alpha) \cdot y \text{ е разположено на границата с } \mu_{p,z} = z' \mu \text{ и } \sigma_{p,z}^2 = z' \Sigma z.$$

Местоположението на z портфолио на границата зависи от α (α може да бъде всяко число). Ако $\alpha=1$, портфолио z е равно на x , ако $\alpha=0$, то е равно на y , а ако $\alpha=1/2$, е по средата между x и y . Ако $\alpha=2$, има две x портфолия и едно минус y портфолио, което е long-short портфолио.

Може да се използва α , за да се изчисли $\mu_{p,z}$ и $\sigma_{p,z}^2$:

$$(34) \quad \mu_{p,z} = \alpha \mu_{p,x} + (1 - \alpha) \mu_{p,y}$$

$$(35) \quad \sigma_{p,z}^2 = \alpha^2 \sigma_{p,x}^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_{p,y}^2 + 2\alpha(1 - \alpha) \sigma_{x,y}$$

В предишните изчисления се стигна до две гранични портфолия - с минимална дисперсия и със същата възвръщаемост, както PODR. Използвайки (33), (34) и (35), може да се изчисли портфолио z , $\mu_{p,z}$ and $\sigma_{p,z}^2$ с произволно $\alpha=0,5$:

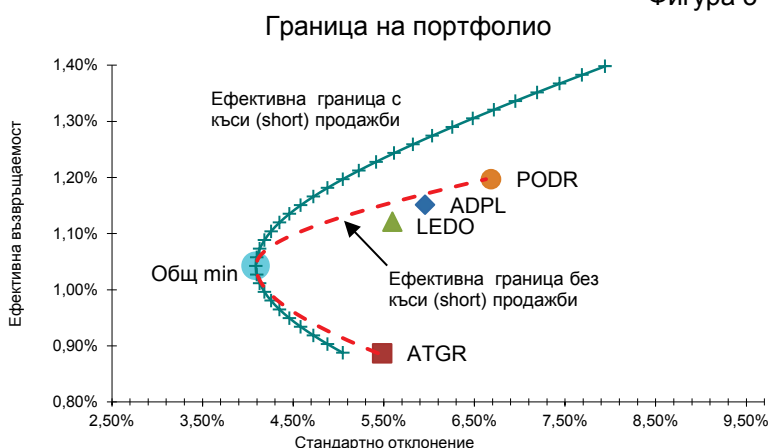
$$z = 0.5 \begin{bmatrix} 0.291 \\ 0.385 \\ 0.288 \\ 0.035 \end{bmatrix} + 0.5 \begin{bmatrix} 0.3484 \\ -0.1604 \\ 0.4459 \\ 0.3662 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3197 \\ 0.1126 \\ 0.3670 \\ 0.2006 \end{bmatrix}$$

$$\mu_{p,z} = 0.5 \cdot 0.01042 + 0.5 \cdot 0.012 = 0.01121$$

$$\sigma_{p,z}^2 = (0.5)^2 (0.00168)^2 + (0.5)^2 (0.0025)^2 + 2(0.5)(0.5)(0.0017) = 0.0019$$

Портфолио z се намира на границата между това с минимална дисперсия и портфолиото, което има същата възвръщаемост както PODR. Всички портфолия, разположени на границата на портфолиото, могат да се проследят, използвайки различни стойности за α (вж. фиг. 3 и Приложението).

Фигура 3



Източник. Собствени изчисления с помощта на софтуер пакет EViews 7.0.

Вижда се, че само портфолиа, разположени горе вдясно от портфолиото с минимална дисперсия (вкл. и самото то), са ефективни портфолиа, а всички под портфолиото с обща минимална дисперсия не са ефективни. Всички портфолиа на ефективната граница имат най-малък риск за дадена целева възвръщаемост. Ако инвеститорът не е много склонен да поема риск, той ще избере портфолиа, много близо до това с обща минимална дисперсия. Ако обаче е готов да поеме по-голям риск, инвеститорът може да получи по-висока средна възвръщаемост, избирайки портфолио от границата, която се намира в горния десен ъгъл. Това портфолио обикновено включва някои къси продажби (отрицателни активи), но в конкретния пример със ZSE на практика няма такава възможност. Ако наложим ограничения върху късите продажби ($x_i \geq 0$), ефективната граница с тях не е възможна (Benninga, 2000). Налични са само портфолиа на пунктираната линия (вж. фиг. 3). Портфолио с къси продажби short sale обикновено е по-ефективно (или поне също толкова ефективно) за определено ниво на риск, защото има по-висока очаквана възвръщаемост при същото ниво на риск.

*

За да се създаде портфолио с повече от два актива на базата на МПТ е подходящо да се използва матричната алгебра. Разгледаният пример показва, че поради ниската корелация на базовите активи е възможно да се намалят значително рисковете от инвестиции чрез създаване на портфолио с избрани акции от официалния пазарен сегмент на ZSE.

Портфолиото с минимална дисперсия има 29,1% AD Plastik, 38,5% Atlantic Grupa dd, 28,8% Ledo и 3,5% Podravka dd, очакваната месечна възвръщаемост е 1,04%, а стандартното отклонение – 4,09%. Ако сравним тези числа с възвръщаемостта и стандартното отклонение на всеки отделен капитал (вж. табл. 1), можем да видим всички ползи от диверсификацията. Освен това с помощта на матричната алгебра и функцията на LaGrange е възможно да се изчисли портфолио, което ще има желаната възвръщаемост. Портфолио с 34,84% от AD Plastik, -16,04% от Atlantic Grupa dd, 44,59% от Ledo и 36,62% от Podravka dd има същата средна възвръщаемост като PODR, но по-ниска волатилност. Волатилността на това портфолио е 5%, а тази на PODR - 6,9%. И двете портфолиа с минимална дисперсия, както и създаденото портфолио със същата средна възвръщаемост като PODR (и по-ниска волатилност) са ефективни и лежат на портфолио границата.

Тук ефективната граница на портфолиото е изчислена въз основа на факта, че границата на портфолиото може да се представи като изпъкнала функция от всеки две гранични портфолиа. Кое портфолио ще бъде избрано от инвеститорите, зависи от тяхната целева очаквана възвръщаемост или от целевия им риск. Същевременно, когато се налагат ограничения върху късите продажби, границата на портфолио без такива продажби се намира „вътре“ в границата, където те са позволени. Това значително намалява възможността за диверсификация, поради което не може да се създаде такова портфолио, което да има по-

Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

висока възвръщаемост, отколкото актива с най-високата възвръщаемост в портфолиото.

Обект на следващ анализ може да бъде изчисляването на тангентното портфолио за даден курс без риск. То ще бъде най-ефективното гранично портфолио, което има максимално съотношение на Sharpe. За да се определи емпирично оптималното портфолио, могат да се използват цифрови изчислителни процедури и компютърни симулации (например методът Monte Carlo).

Използвана литература:

- Benninga, S.* (2000). *Financial Modelling* (2nd ed.). Massachusetts Institute of Technology.
- Bertsekas, D. P.* (1999). *Nonlinear Programming* (2nd ed.). Cambridge, MA: Athena Scientific.
- Black, F.* (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing. - *Journal of Business*, Vol. 45, July, p. 444–455.
- Chen, N. F., R. Roll & S. A. Ross* (1986). Economic forces and the stock market. - *Journal of business*, p. 383-403.
- Chiang, A. C.* (1984). *Fundamental Methods of Mathematical Economics* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Dowdy, S., S. Wearden* (1983). *Statistics for Research*. Wiley.
- Elton J. E., J. M. Gruber* (2011). *Investments and Portfolio Performance*. World Scientific.
- Hung, S. Y., T. P. Liang, & V. W. C. Liu* (1996). Integrating arbitrage pricing theory and artificial neural networks to support portfolio management. - *Decision support systems*, 18(3), p. 301-316.
- Klein, R. W., & V. S. Bawa* (1976). The Effect of Estimation Risk on Optimal Portfolio Choice. - *Journal of Financial Economics*, 3(3), p. 215-231.
- Lee, C. F., J. E. Finnerty, D. H. Wort* (1990). *Security Analysis and Portfolio Management*. Auburn, WA, USA: Scott Foresman & Co.
- Lin, C., & P. J. Hsieh* (2004). A fuzzy decision support system for strategic portfolio management. - *Decision Support Systems*, 38(3), p. 383-398.
- Markowitz, H.* (1952). Portfolio Selection. - *Journal of Finance*, 7, p. 77-91.
- Markowitz, H.* (1991). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments* (2nd ed.). New York: Wiley, Cambridge, MA: Basil Blackwell.
- Parra, M. A., A. B. Terol, & M. R. Uria* (2001). A fuzzy goal programming approach to portfolio selection. - *European Journal of Operational Research*, 133(2), p. 287-297.
- Ross, S. A.* (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. - *Journal of economic theory*, 13(3), p. 341-360.
- Sharpe, W. F.* (1963). A simplified model for portfolio analysis. - *Management science*, 9(2), p. 277-293.
- Tobin, J.* (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. - *The review of economic studies*, p. 65-86.
- Van Horne, J. C., & J. M. Wachowicz* (2008). *Fundamentals of financial management*. Pearson Education.
- Zimmermann, H. G., R. Neuneier, & R. Grothmann* (2001). Active Portfolio-Management based on Error Correction Neural Networks. – In: NIPS, p. 1465-1472.
- Zivot, E.* (2002). *Introduction to Computational Finance and Financial Econometrics*. University of Washington, Department of Economics.
- www.zse.hr - Zagreb Stock Exchange

Приложение

Гранични портфолия с разрешени къси продажби

alpha	1-alpha	E[Rp,z]	var(Rp,z)	SD(Rp,z)	ADPL, %	ATGR, %	LEDO, %	PODR, %
2	-1	0.0089	0.0025	0.0505	23	93	13	-30
1.9	-0.9	0.0090	0.0024	0.0488	24	88	15	-26
1.8	-0.8	0.0092	0.0022	0.0473	25	82	16	-23
1.7	-0.7	0.0093	0.0021	0.0458	25	77	18	-20
1.6	-0.6	0.0095	0.0020	0.0446	26	71	19	-16
1.5	-0.5	0.0096	0.0019	0.0435	26	66	21	-13
1.4	-0.4	0.0098	0.0018	0.0426	27	60	22	-10
1.3	-0.3	0.0100	0.0018	0.0418	27	55	24	-6
1.2	-0.2	0.0101	0.0017	0.0413	28	49	26	-3
1.1	-0.1	0.0103	0.0017	0.0410	29	44	27	0
1	0	0.0104	0.0017	0.0409	29	39	29	4
0.9	0.1	0.0106	0.0017	0.0410	30	33	30	7
0.8	0.2	0.0107	0.0017	0.0413	30	28	32	10
0.7	0.3	0.0109	0.0018	0.0418	31	22	34	13
0.6	0.4	0.0110	0.0018	0.0426	31	17	35	17
0.5	0.5	0.0112	0.0019	0.0435	32	11	37	20
0.4	0.6	0.0114	0.0020	0.0446	33	6	38	23
0.3	0.7	0.0115	0.0021	0.0458	33	0	40	27
0.2	0.8	0.0117	0.0022	0.0473	34	-5	41	30
0.1	0.9	0.0118	0.0024	0.0488	34	-11	43	33
0	1	0.0120	0.0025	0.0505	35	-16	45	37
-0.1	1.1	0.0121	0.0027	0.0523	35	-22	46	40
-0.2	1.2	0.0123	0.0029	0.0542	36	-27	48	43
-0.3	1.3	0.0124	0.0032	0.0561	37	-32	49	47
-0.4	1.4	0.0126	0.0034	0.0582	37	-38	51	50
-0.5	1.5	0.0127	0.0036	0.0604	38	-43	52	53
-0.6	1.6	0.0129	0.0039	0.0626	38	-49	54	56
-0.7	1.7	0.0131	0.0042	0.0648	39	-54	56	60
-0.8	1.8	0.0132	0.0045	0.0672	39	-60	57	63
-0.9	1.9	0.0134	0.0048	0.0695	40	-65	59	66
-1	2	0.0135	0.0052	0.0719	41	-71	60	70
-1.1	2.1	0.0137	0.0055	0.0744	41	-76	62	73
-1.2	2.2	0.0138	0.0059	0.0769	42	-82	64	76
-1.3	2.3	0.0140	0.0063	0.0794	42	-87	65	80
-1.4	2.4	0.0141	0.0067	0.0820	43	-92	67	83
-1.5	2.5	0.0143	0.0071	0.0845	43	-98	68	86
-1.6	2.6	0.0144	0.0076	0.0871	44	-103	70	90
-1.7	2.7	0.0146	0.0081	0.0898	45	-109	71	93
-1.8	2.8	0.0148	0.0085	0.0924	45	-114	73	96
-1.9	2.9	0.0149	0.0090	0.0951	46	-120	75	99

Забележка. Всички портфолия лежат на граничното портфолио, но само тези с $\mu \geq \mu_{p,m}$ са ефективни.

Евристичен подход за определяне на ефективни гранични портфолия с повече от два актива...

Гранични портфолия – без разрешени къси продажби

alpha	1-alpha	E[Rp,z]	var(Rp,z)	SD(Rp,z)	ADPL, %	ATGR, %	LEDO, %	PODR, %
0	1	0.0089	0.00296	0.0544	0	100	0	0
0.1	0.9	0.009	0.00271	0.0521	3	94	3	0
0.2	0.8	0.0092	0.00249	0.0499	6	88	6	1
0.3	0.7	0.0093	0.0023	0.048	9	82	9	1
0.4	0.6	0.0095	0.00213	0.0462	12	75	12	1
0.5	0.5	0.0096	0.00199	0.0446	15	69	14	2
0.6	0.4	0.0098	0.00188	0.0433	17	63	17	2
0.7	0.3	0.01	0.00179	0.0423	20	57	20	2
0.8	0.2	0.0101	0.00172	0.0415	23	51	23	3
0.9	0.1	0.0103	0.00169	0.0411	26	45	26	3
1	0	0.0104	0.00167	0.0409	29	39	29	4
0.9	0.1	0.0106	0.0017	0.0412	26	35	26	13
0.8	0.2	0.0107	0.00178	0.0422	23	31	23	23
0.7	0.3	0.0109	0.00192	0.0438	20	27	20	32
0.6	0.4	0.011	0.00211	0.0459	17	23	17	42
0.5	0.5	0.0112	0.00235	0.0485	15	19	14	52
0.4	0.6	0.0114	0.00265	0.0515	12	15	12	61
0.3	0.7	0.0115	0.00301	0.0548	9	12	9	71
0.2	0.8	0.0117	0.00341	0.0584	6	8	6	81
0.1	0.9	0.0118	0.00388	0.0623	3	4	3	90
0	1	0.012	0.00439	0.0663	0	0	0	100

Забележка. Първата част на таблицата се изчислява като изпъкнали функции на ATGR и на общото минимално портфолио, а втората част са изпъкнали функции на общото минимално портфолио и на PODR. Само портфолия с $\mu \geq \mu_{p,m}$ са ефективни.

2.X.2015 г.

HEURISTIC APPROACH FOR DETERMINING EFFICIENT FRONTIER PORTFOLIOS WITH MORE THAN TWO ASSETS, THE CASE OF ZSE

The goal of this paper is to exhibit computation of minimal variance portfolio and efficient portfolio frontier when there are more than two assets, by using matrix algebra applied on chosen stocks listed on Zagreb Stock Exchange. The research shows that, because of low correlation of underlying assets, it is possible to significantly reduce risks of investments by constructing portfolio of the stocks. It also shows that, if restriction on short selling are imposed this significantly reduces the possibility for diversification.

JEL: G11; G31; C02

In literature (Ross, 1976; Chen, Roll, Ross, 1986; Van Horne, Wachowicz, 2008) efficient portfolio computations are usually shown based on two assets while situation with more than two assets are presented more generally without detailed computations. If we want to use the modern portfolio theory (MPT) in the real world, than we have to deal with the case where there are more than two assets. The goal of this paper is to show how to determine efficient portfolio when we have more than two assets by using matrix algebra applied on chosen stocks listed on Zagreb Stock Exchange. Although in practice special software is usually used for efficient portfolio calculation, the knowledge of mathematical procedures still can be very useful for understanding the theoretical logic of modern portfolio theory.

MPT is a mathematical formulation of the concept of diversification in investing, with the aim of selecting a collection of investment assets that has collectively lower risk than any individual asset. If investor has to choose between two portfolios with the same expected return, he will prefer the less risky one. The portfolio with higher risk will be chosen only if it offers adequately higher expected returns, and investor who wants higher expected returns must accept more risk. The exact trade-off will be evaluated differently, based on investors' risk aversion characteristics. So, MPT assumes that a rational investor will not invest in one portfolio if a second portfolio exists with a more favourable risk-expected return profile or, if for a given level of risk an alternative portfolio exists that has better expected returns (Chen et al., 1990). The theory uses standard deviation of return as a proxy for risk, which is valid if assets returns are jointly normally distributed or otherwise elliptically distributed. Portfolio return is the proportion-weighted combination of the constituent assets' returns. Portfolio volatility is a function of the correlations (ρ_{ij}) of the component assets, for all given asset pairs. An efficient portfolio is the portfolio of assets that gives the lowest variance of return of all portfolios having the same expected return. Alternatively, it can be said that an

* University of Dubrovnik, Department of Economics and Business, tonci.svilokos@unidu.hr

efficient portfolio has the highest expected return of all portfolios having the same variance (Benninga, 2000).

Our example is based on a problem of estimating the minimum variance portfolio and the efficient frontier portfolios, which comprises of selected shares from the Zagreb Stock Exchange. The selection criteria are: 1) the share has to be listed at the Official Market of ZSE; 2) it has to be part of CROBEX10 stock market index; and 3) it should have positive returns in average for the observed period. Analysed period is May 2009 to May 2014.

Literature review

Modern portfolio theory and portfolio selection has got a lot of attention in both academic and practitioner literatures since seminal work of Markowitz (1952). He provides a normative framework through which optimal portfolios may be identified. Optimal portfolio selection requires knowledge of each security's expected return, variance, and covariance with other security returns. In practice, these data are unknown and must be estimated from available historical or subjective information. In that case estimation error can degrade the desirable properties of the investment portfolio that is selected. This problem of estimation risk in portfolio selection was investigated by Klein et.al. (1976). They showed that for normally distributed returns and 'non-informative' or 'invariant' priors, the admissible set of portfolios taking the estimation uncertainty into account was identical to that given by traditional analysis. However, as a result of estimation risk, the optimal portfolio choice differs from that obtained by traditional analysis. For other plausible priors, the admissible set, and consequently the optimal choice, was shown to differ from that in traditional analysis.

Tobin (1958) showed that under certain conditions Markowitz's model implies that the process of investment choice can be broken down into two phases: first, the choice of a unique optimum combination of risky assets; and second, a separate choice concerning the allocation of funds between such a combination and a single riskless asset.

Sharpe (1963) describes the advantages of using a diagonal model of the relationships among securities for practical applications of the Markowitz portfolio analysis technique. He developed a computer program in order to take full advantage of the model. Based on the research results he concluded that diagonal model may be able to represent the relationships among securities rather well and that the value of portfolio analyses based on the model will exceed their nominal cost.

Gennotte (1986) investigated optimal portfolio choice under incomplete information. In his paper he derived optimal estimators for the unobservable expected instantaneous returns using observations of past realized returns, and showed how to solve portfolio choice in two separate steps. He also analysed the impact of estimation error on investment choices. He concluded that the effects of the estimation error should not be ignored even if realized returns are observed continuously over an infinite time period.

Davis and Norman (1990) studied portfolio selection with transaction costs. They concluded that optimal buying and selling investment selection between bank account paying a fixed rate of interest and a stock whose price is a log-normal diffusion, are the local times of the two-dimensional process of a wedge-shaped region which is determined by the solution of a nonlinear free boundary problem. They also offered the algorithm for solving that problem.

Many more papers have been trying different mathematical approaches to develop the theory of portfolio model (Zimmermann et.al, 2001; Hung et.al, 1996). In particular, the performance measure of portfolio has become one of the most important factors in theoretical and practical investment. As recent studies in the sense of mathematical programming, some researchers have proposed various types of portfolio models under randomness and fuzziness (Lin and Hsieh, 2004; Parra et.al., 2001).

Model specification

According to the initial selection criteria the investor has to make the decision about the investments in four stocks of ZSE: AD Plastik (ADPL), Atlantic Grupa dd (ATGR), Ledo dd (LEDO) and Podravka dd (PODR). R_i ($i=ADPL, ATGR, LEDO, PODR$) denote the monthly continuously compound (CC) return on stock i . We assume that R_i are jointly normally distributed $R_i \sim N(\mu_i, \sigma_i^2)$, and that we have the following information about the means, variances and covariances of the probability distribution of the returns:

- (1) $\mu_i = E[R_i]$
- (2) $\sigma_i^2 = Var(R_i)$
- (3) $cov(R_i, R_j) = \sigma_{ij}$

Value of μ_i and σ_i^2 can be estimated from historical return data. Since the returns are random the realized returns may be different from our expectations, so the variances provide the measures of the uncertainty (or risk) associated with these monthly returns (Zivot, 2002).

Portfolio X consists of four assets whose portfolio weights add up to 1:

$$(4) \quad x_{ADPL} + x_{ATGR} + x_{LEDO} + x_{PODR} = 1$$

Portfolio CC return is a weighted average of the returns on the four different assets:

$$(5) \quad R_{p,x} = x_{ADPL}R_{ADPL} + x_{ATGR}R_{ATGR} + x_{LEDO}R_{LEDO} + x_{PODR}R_{PODR}$$

In matrix algebra we have:

$$(6) \quad R = \begin{bmatrix} R_{ADPL} \\ R_{ATGR} \\ R_{LEDO} \\ R_{PODR} \end{bmatrix}, \mu = \begin{bmatrix} \mu_{ADPL} \\ \mu_{ATGR} \\ \mu_{LEDO} \\ \mu_{PODR} \end{bmatrix}, 1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, x = \begin{bmatrix} x_{ADPL} \\ x_{ATGR} \\ x_{LEDO} \\ x_{PODR} \end{bmatrix}$$

Heuristic approach for determining efficient frontier portfolios with more than two assets, the case of ZSE

$$(7) \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{ADPL}^2 & \sigma_{ADPL,ATGR} & \sigma_{ADPL,LEDO} & \sigma_{ADPL,PODR} \\ \sigma_{ATGR,ADPL} & \sigma_{ATGR}^2 & \sigma_{ATGR,LEDO} & \sigma_{ATGR,PODR} \\ \sigma_{LEDO,ADPL} & \sigma_{LEDO,ATGR} & \sigma_{LEDO}^2 & \sigma_{LEDO,PODR} \\ \sigma_{PODR,ADPL} & \sigma_{PODR,ATGR} & \sigma_{PODR,LEDO} & \sigma_{PODR}^2 \end{bmatrix}$$

Vector R is the return vector, vector μ is expected return vector, 1 represents a vector of ones, x is a portfolio vector, Σ is covariance matrix which summarizes the variances and the covariances. The diagonals are the squares of the volatilities, and the off-diagonals are the covariances.

$$(8) \quad x'1 = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 1$$

Portfolio return can be written as $x'R$:

$$(9) \quad R_{p,x} = x'R = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} R_{ADPL} \\ R_{ATGR} \\ R_{LEDO} \\ R_{PODR} \end{bmatrix}$$

Similarly, portfolio expected return is $x'\mu$:

$$(10) \quad \mu_{p,x} = x'\mu = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} \mu_{ADPL} \\ \mu_{ATGR} \\ \mu_{LEDO} \\ \mu_{PODR} \end{bmatrix}$$

Portfolio variance in matrix notation is:

$$(11) \quad \sigma_{p,x}^2 = x'\Sigma x$$

$$\sigma_{p,x}^2 = [x_{ADPL} \quad x_{ATGR} \quad x_{LEDO} \quad x_{PODR}] \begin{bmatrix} \sigma_{ADPL}^2 & \sigma_{ADPL,ATGR} & \sigma_{ADPL,LEDO} & \sigma_{ADPL,PODR} \\ \sigma_{ATGR,ADPL} & \sigma_{ATGR}^2 & \sigma_{ATGR,LEDO} & \sigma_{ATGR,PODR} \\ \sigma_{LEDO,ADPL} & \sigma_{LEDO,ATGR} & \sigma_{LEDO}^2 & \sigma_{LEDO,PODR} \\ \sigma_{PODR,ADPL} & \sigma_{PODR,ATGR} & \sigma_{PODR,LEDO} & \sigma_{PODR}^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{ADPL} \\ x_{ATGR} \\ x_{LEDO} \\ x_{PODR} \end{bmatrix}$$

Portfolio distribution is:

$$(12) \quad R_{p,x} \sim N(\mu_{p,x}, \sigma_{p,x}^2)$$

In order to determine efficient frontier we need to calculate covariance between two portfolio returns. The portfolios differ only in the weights, but not in stock included in portfolios. The portfolio weights in both portfolios add to 100%

Let y denote another portfolio of underlying stocks:

$$(13) \quad y = \begin{bmatrix} y_{ADPL} \\ y_{ATGR} \\ y_{LEDO} \\ y_{PODR} \end{bmatrix}$$

Then portfolio y has returns $R_{p,y}$,

$$(14) \quad R_{p,y} = y'R$$

So, if we have two portfolios, where one portfolio is x , another is y , the covariance between these two portfolios is:

$$(15) \quad \text{cov}(R_{p,x}, R_{p,y}) = x' \Sigma y = y' \Sigma x$$

In order to calculate the correlation between portfolios we can use (16):

$$(16) \quad \text{corr}(R_{p,x}, R_{p,y}) = \frac{\text{cov}(R_{p,x}, R_{p,y})}{\sigma_{p,x} \sigma_{p,y}}$$

Global minimum variance portfolio is located on the efficient frontier of risky assets and it has the smallest variance. In order to find the analytic solution for it when we have more than two assets the best way is to employ the matrix algebra.

So, in this example we have to calculate the weights of $m = [m_{ADPL} \ m_{ATGR} \ m_{LEDO} \ m_{PODR}]'$ portfolio that solves:

$$(17) \quad \min_{m_{ADPL}, m_{ATGR}, m_{LEDO}, m_{PODR}} \sigma_{p,m}^2 = m' \Sigma m$$

With constraint that portfolio weights sum is 1:

$$(18) \quad m' \mathbf{1} = 1$$

To do that we have to set up the LaGrangian function (Bertsekas 1999; Chiang, A. C., 1984) The LaGrangian function for this problem is:

$$(19) \quad L(m, \lambda) = m' \Sigma m + \lambda(m' \mathbf{1} - 1)$$

We put constrain in homogenous form, we multiply it by LaGrange multiplier and then we add the term to be minimized. The LaGrangian function is a function of portfolio weights and the LaGranger multiplier lambda. We derive the LaGrangian in with respect to m and λ , and set it equal to zero:

$$(20) \quad 0 = \frac{\partial L(m, \lambda)}{\partial m} = \frac{\partial m' \Sigma m}{\partial m} + \frac{\partial}{\partial m} \lambda(m' \mathbf{1} - 1) = 2 \Sigma m + \lambda \mathbf{1}$$

$$(21) \quad 0 = \frac{\partial L(m, \lambda)}{\partial \lambda} = \frac{\partial m' \Sigma m}{\partial \lambda} + \frac{\partial}{\partial \lambda} \lambda(m' \mathbf{1} - 1) = m' \mathbf{1} - 1$$

The first order conditions give us two linear equations. We can merge them and write them as a system of linear equations:

$$(22) \quad \begin{bmatrix} 2\Sigma & \mathbf{1} \\ \mathbf{1}' & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m \\ \lambda \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

The first order conditions are a linear system:

$$(23) \quad A_m z_m = b, \text{ where } A_m = \begin{bmatrix} 2\Sigma & \mathbf{1} \\ \mathbf{1}' & 0 \end{bmatrix}, z_m = \begin{bmatrix} m \\ \lambda \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

The solution for z_m is:

$$(24) \quad z_m = A_m^{-1} b$$

The first four elements of z_m are portfolio weights $m = [m_{ADPL} \ m_{ATGR} \ m_{LEDO} \ m_{PODR}]'$ for the global minimum variance portfolio with expected return $\mu_{p,m} = m' \mu$ and variance $\sigma_{p,m}^2 = m' \Sigma m$.

Data

Our example is based on problem of estimating the Minimum variance portfolio and the efficient frontier portfolios, which comprises the selected shares listed at the Official Market included in CROBEX10 index of Zagreb Stock Exchange. According

to the mentioned initial set of criteria (see Introduction) the following shares were selected: AD Plastik (ADPL), Atlantic Grupa dd (ATGR), Ledo dd (LEDO) and Podravka dd (PODR). With regard to the movement of stock prices the continuously compounded (CC) monthly returns were calculated. Time series comprises 60 monthly CC returns. The data source for calculation is Zagreb Stock Exchange. Descriptive statistics for selected stocks is given in Table 1.

Table 1

Descriptive statistics

	ADPL	ATGR	LEDO	PODR
Mean	0.011510	0.008867	0.011212	0.011969
Median	0.014004	0.010233	0.002496	0.005899
Maximum	0.170886	0.183251	0.166665	0.173440
Minimum	-0.073094	-0.110791	-0.118130	-0.126023
Std. Dev.	0.059560	0.054831	0.055979	0.066849
Skewness	0.557660	0.445303	0.345902	0.257397
Kurtosis	2.665580	3.932845	3.254464	2.795047
Jarque-Bera	3.389443	4.158449	1.358362	0.767547
Probability	0.183650	0.125027	0.507032	0.681286
Sum	0.690620	0.532027	0.672711	0.718164
Sum Sq. Dev.	0.209299	0.177380	0.184885	0.263658
Observations	60	60	60	60

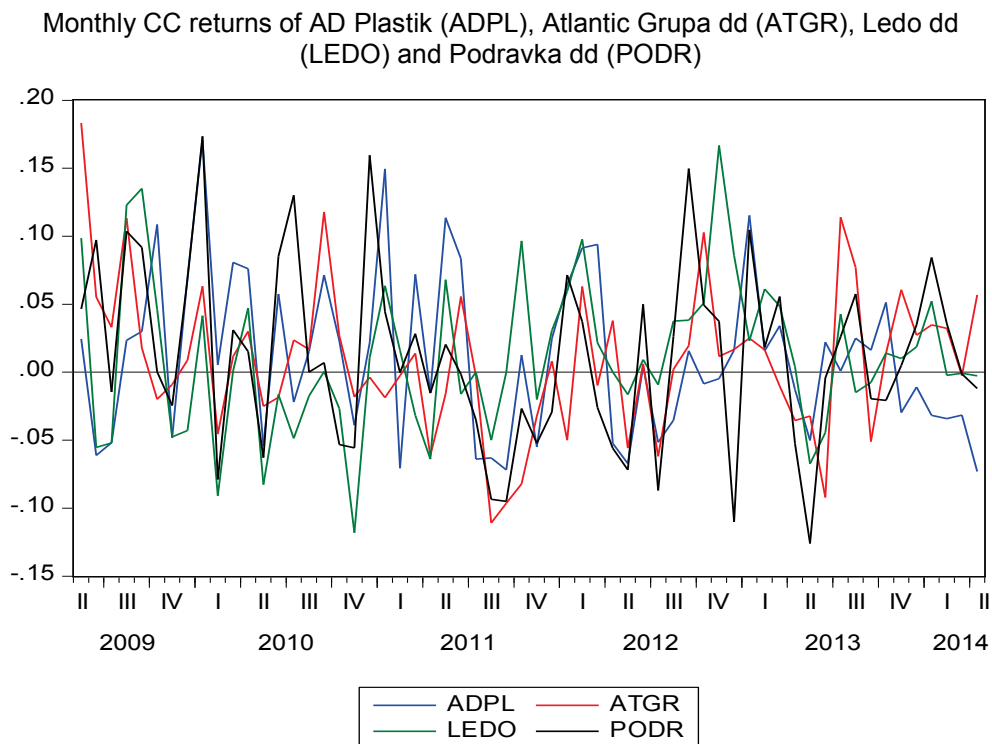
Source. Author's calculation using software package EViews 7.0.

From Table 1 it can be noticed that the all distributions have a long right tail (positive skewness). In addition, ADPL and PODR distributions are flat (platykurtic) relative to the normal distribution, while distributions of ATGR and LEDO is peaked (leptokurtic) relative to the normal. However, the reported probability of Jarque-Bera test for all variables is above 0,05 and that means that we cannot reject the null hypothesis of Jarque-Bera test that variable is normal distributed at the 5% level significance¹. The monthly average CC returns of stocks during analysed period were between 0.8% and 1.2% (all positive). If we annualize this that means that the annual returns were between 9.6% and 14.4%. Series had monthly standard deviations of around 6%.

Figure 1 contains Monthly CC returns of chosen assets. This time series looks like Gaussian white noise. The volatility of all series seems constant (covariance stationary). The data appears to fluctuate close to zero without any noticeable trend. It seems that there are positive correlations between assets.

¹ In another words, this means that we should accept the null hypothesis of Jarque-Berra test that variable is normal distributed at the 5% significance.

Figure 1



Source. Author's calculation using software package EViews 7.0.

Further analysis depends on assumption of weak stationarity of the series. Weak stationarity of time series means that the time series has a constant mean, a constant variance, and that the covariance between two time periods depends only on the interval, and not the timing. The importance of stationarity of time series is reflected in the possibility of generalisation of dynamic sample analysis to a whole population. A test that is used for testing stationarity is Unit Root Test developed by Dickey and Fuller (1979).

The results of the tests are presented in Table 2. Null hypothesis is set: H_0 – series is nonstationary (has a unit root). This hypothesis cannot be rejected if the calculated ADF value is greater than the critical value. As shown in the table, the ADF test suggest for all variables to reject the H_0 hypothesis with a significance level of 1%. In order to avoid autocorrelation of residuals in autoregressive model, lag was selected based upon Akaike information criterion (AIC) and also is given in Table 2.

Heuristic approach for determining efficient frontier portfolios with more than two assets, the case of ZSE

Table 2

Unit root test

Model:	Intercept		Trend and intercept		None	
ADF test	ADF	Lag	ADF	Lag	ADF	Lag
ADPL	-6.828415***	0	-7.1108***	0	-6.6776***	0
ATGR	-6.726417***	0	-6.5931***	0	-6.7361***	0
LEDO	-6.159686***	0	-6.2444***	0	-6.0836***	0
PODR	-6.846060***	0	-6.9342***	0	-6.7350***	0
	1% test critical level: -3.5461, 5% test critical level: -2.9117, 10% test critical level: -2.5935		1% test critical level: -4.1213, 5% test critical level: -3.4878, 10% test critical level: -3.1723		1% test critical level: -2.6047, 5% test critical level: -1.9464, 10% test critical level: -1.6132	

Note: *** - rejection of H0 at 1% of Critical level; ** - rejection of H0 at 5% of Critical level; * - rejection of H0 at 10% of Critical level.

The other Unit root tests (PP, KPSS) also were carried out. The results of these tests are not presented here. However, they also suggest the same conclusions.

Source. Author's calculation using software package EViews 7.0.

Covariance measures the direction but not the strength of linear association. We can see from Table 3 that all variables have positive covariance, and that means that they tend to move in the same direction.

Table 3

Covariance and correlation analysis

Covariance Analysis: Ordinary		Sample: 2009M05 2014M04			Observ.: 60
Covariance	ADPL	ATGR	LEDO	PODR	
ADPL	0.003488				
ATGR	0.000642	0.002956			
LEDO	0.001206	0.001004	0.003081		
PODR	0.001744	0.001625	0.001329	0.004394	
Correlation	ADPL	ATGR	LEDO	PODR	
ADPL	1.000000				
ATGR	0.199959	1.000000			
LEDO	0.367852	0.332778	1.000000		
PODR	0.445480	0.450760	0.361249	1.000000	

Source. Author's calculation using software package EViews 7.0.

If we want to know not only the direction but also the strength of relationship we need to calculate correlation. By the definition of Pearson correlation, it is just the covariance divided by the square root of the product of the variances. The Pearson correlation is +1 in the case of a perfect direct (increasing) linear relationship (correlation), -1 in the case of a perfect decreasing (inverse) linear relationship (anticorrelation), and some value between -1 and +1 in all other

cases, indicating the degree of linear dependence between the variables. As it approaches zero there is less of a relationship (closer to uncorrelated). The closer the coefficient is to either -1 or +1, the stronger the correlation is between the variables (Dowdy, Wearden, 1983).

From Table 3 it can be noticed that there is no strong correlation between any underlying assets and this is a good property for portfolio diversification. The data from Table 3 will be used further in calculation of portfolio variance and covariance.

Empirical results

Return-risk characteristics of random portfolios

Based on calculation of CC return for ADPL, ATGR, LEDO and PODR (see Figure 1), we calculated expected return μ and covariance matrix Σ (see Table 1 and 3).

$$\mu = \begin{bmatrix} 0.01151 \\ 0.008867 \\ 0.011212 \\ 0.011969 \end{bmatrix}, \quad \Sigma = \begin{bmatrix} 0.00349 & 0.00064 & 0.00121 & 0.00174 \\ 0.00064 & 0.00297 & 0.00100 & 0.00163 \\ 0.00121 & 0.00100 & 0.00308 & 0.00133 \\ 0.00174 & 0.00163 & 0.00133 & 0.00440 \end{bmatrix}$$

We can calculate variance, standard deviation and expected return for equally weighted portfolio (x_{EW}) and arbitrary chosen long-short portfolio (y_{LS}) using (10) and (11), and then we can calculate the covariance and correlation between these two portfolios using (15) and (16). The long-short portfolio means that portfolio weights had to add up to one, but some can be negative, and that means that investor shorting the asset, and taking the proceeds of that short sale to buy more of other assets.

The chosen portfolios are:

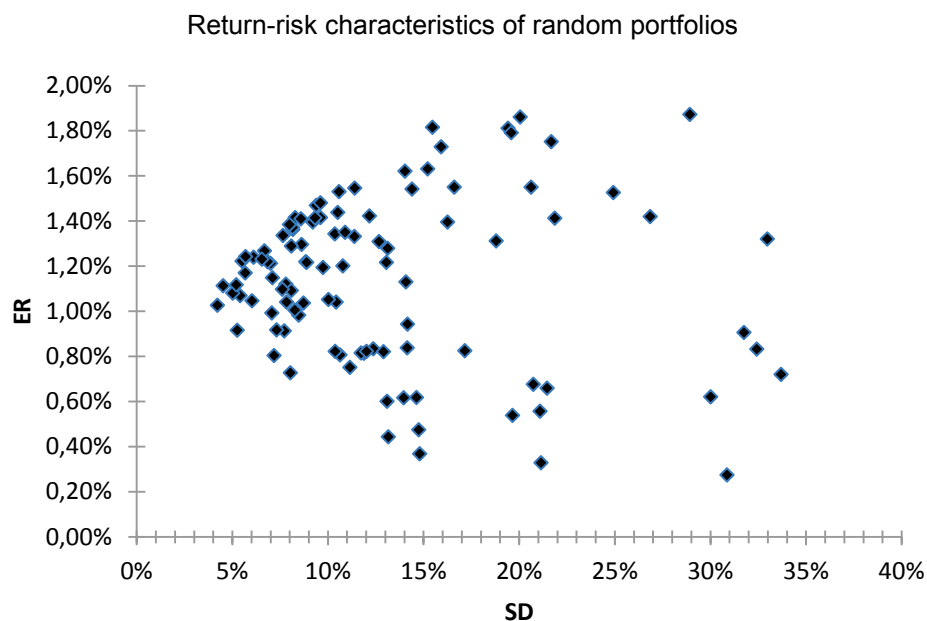
$$x_{EW} = \begin{bmatrix} x_{ADPL} \\ x_{ATGR} \\ x_{LEDO} \\ x_{PODR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.25 \\ 0.25 \\ 0.25 \\ 0.25 \end{bmatrix} \quad y_{LS} = \begin{bmatrix} y_{ADPL} \\ y_{ATGR} \\ y_{LEDO} \\ y_{PODR} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0.09 \\ -0.28 \\ 0.67 \\ 0.70 \end{bmatrix}$$

The results:

$$\begin{aligned} R_{p,x_{EW}} x'_{EW} \cdot R &= 0.0109, \\ R_{p,y_{LS}} &= y'_{LS} \cdot R = 0.0124, \\ \sigma_{p,x_{EW}}^2 &= x'_{EW} \cdot \Sigma \cdot x_{EW} = 0.00181, \quad \sigma_{p,x_{EW}} = 0.0425, \\ \sigma_{p,y_{LS}}^2 &= y'_{LS} \cdot \Sigma \cdot y_{LS} = 0.00374, \quad \sigma_{p,y_{LS}} = 0.0612, \\ cov(R_{p,x_{EW}}, R_{p,y_{LS}}) &= x'_{EW} \cdot \Sigma \cdot y_{LS} = y'_{LS} \cdot \Sigma \cdot x_{EW} = 0.0021 \\ corr(R_{p,x_{EW}}, R_{p,y_{LS}}) &= \frac{cov(R_{p,x_{EW}}, R_{p,y_{LS}})}{\sigma_{p,x_{EW}} \cdot \sigma_{p,y_{LS}}} = 0.808 \end{aligned}$$

We can see that equally weighted portfolio and long-short portfolio have positive covariance, and the correlation between them is 0.808, and that means that they are highly positively correlated.

Figure 2



Source. Author's calculation using software package EViews 7.0.

Figure 2 shows the return-risk trade-offs. X axis measures volatility (level of risk), and Y axis measures return. Based on four assets (ADPL, ATGR, LEDO and PODR) we have generated 100 random portfolios, similarly as x_{EW} and y_{LS} , which weights add up to 1. Each portfolio is presented with one dot on Figure 2. We can think of this as possible portfolios that one could invest in. We can notice that there are clusters of portfolios with the same expected returns, but different standard deviations, and also a lot of portfolios with the same standard deviations and different expected returns. It is much better to invest in portfolios which are located in the upper left corner then in the lower right corner, because the former have a higher average return and the lower risk.

Figure 2 shows that when we move away from the two asset case, and when we have three or more assets, the risk-return trade-offs between portfolios no longer lies on a straight line, but in fact fills an entire space. If we calculate these portfolios more times than this, then we would get a half-moon shaped kind of form that would contain the universe of potential portfolios that we could invest in. However, the upper boundary on that shape is efficient portfolios. Markowitz (1991) provided the mathematics for determining the boundary of this investment possibility shape that determines the set of the efficient portfolios.

Global minimum variance portfolio

Now, we can use (23) and (24) to calculate

$$m = [m_{ADPL} \quad m_{ATGR} \quad m_{LEDO} \quad m_{PODR}]':$$

$$A_m = \begin{bmatrix} 0.00698 & 0.00128 & 0.00241 & 0.00349 & 1 \\ 0.00128 & 0.00591 & 0.00200 & 0.00325 & 1 \\ 0.00241 & 0.00200 & 0.00616 & 0.00266 & 1 \\ 0.00349 & 0.00349 & 0.00266 & 0.00879 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}, z_m = \begin{bmatrix} m_{ADPL} \\ m_{ATGR} \\ m_{LEDO} \\ m_{PODR} \\ \lambda \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$z_m = A_m^{-1}b = \begin{bmatrix} 165.753 & -22.306 & -75.637 & -67.810 & 0.291 \\ -22.306 & 177.828 & -78.523 & -76.999 & 0.385 \\ -75.637 & -78.523 & 183.318 & -29.159 & 0.288 \\ -67.810 & -76.999 & -29.159 & 173.968 & 0.035 \\ 0.291 & 0.385 & 0.288 & 0.035 & 0.003 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.291 \\ 0.385 \\ 0.288 \\ 0.035 \\ -0.003 \end{bmatrix}$$

So, the minimal variance portfolio has 29.1% AD Plastik, 38.5% Atlantic Grupa dd, 28.8% Ledo and 3.5% Podravka dd.

The expected return, variance and standard deviation on this portfolio are:

$$\mu_{p,m} = m' \mu = [0.291 \quad 0.385 \quad 0.288 \quad 0.035] \begin{bmatrix} 0.01151 \\ 0.008867 \\ 0.011212 \\ 0.011969 \end{bmatrix} = 0.01042$$

$$\sigma_{p,m}^2 = m' \Sigma m =$$

$$[0.291 \quad 0.385 \quad 0.288 \quad 0.035] \begin{bmatrix} 0.00349 & 0.00064 & 0.00121 & 0.00174 \\ 0.00064 & 0.00297 & 0.00100 & 0.00163 \\ 0.00121 & 0.00100 & 0.00308 & 0.00133 \\ 0.00174 & 0.00163 & 0.00133 & 0.00440 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.291 \\ 0.385 \\ 0.288 \\ 0.035 \end{bmatrix} = 0.00168$$

$$\sigma_{p,m} = 0.0409$$

From (23) and (24) we can see that Minimum variance portfolio only depends upon the covariance matrix, and not upon the expected returns.

Portfolio with target expected return and with the smallest variance

Another problem which appears in practice is to determine portfolio that has the smallest risk, measured by portfolio variance that achieves a target expected return. This problem is actually only the expansion of problem (17), with additional constraint:

$$(25) \quad \min_{x_{ADPL}, x_{ATGR}, x_{LEDO}, x_{PODR}} \sigma_{p,x}^2 = x' \Sigma x$$

$$(26) \quad \mu_{p,x} = x' \mu = \mu_p^0 = \text{target return}$$

$$(27) \quad x' 1 = 1$$

As same as before, we can set up the LaGrangian function for this problem:

Heuristic approach for determining efficient frontier portfolios with more than two assets, the case of ZSE

$$L(x, \lambda_1, \lambda_2) = x' \Sigma x + \lambda_1 (x' \mu - \mu_{p,0}) + \lambda_2 (x' 1 - 1)$$

$$(28) \quad 0 = \frac{\partial L(x, \lambda_1, \lambda_2)}{\partial x} = 2 \Sigma x + \lambda_1 \mu + \lambda_2 1$$

$$(29) \quad 0 = \frac{\partial L(x, \lambda_1, \lambda_2)}{\partial \lambda_1} = x' \mu - \mu_{p,0}$$

$$(30) \quad 0 = \frac{\partial L(x, \lambda_1, \lambda_2)}{\partial \lambda_2} = x' 1 - 1$$

We can represent the first order conditions in matrix notation as linear system:

$$(31) \quad A_x z_x = b_0, \text{ where } A_x = \begin{bmatrix} 2\Sigma & \mu & 1 \\ \mu' & 0 & 0 \\ 1' & 0 & 0 \end{bmatrix}, z_x = \begin{bmatrix} x \\ \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{bmatrix}, b_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ \mu_{p,0} \\ 1 \end{bmatrix}$$

The solution for z_x is:

$$(32) \quad z_x = A_x^{-1} b_0$$

The first four elements of z_x give us optimal portfolio weights $x = [x_{ADPL} \ x_{ATGR} \ x_{LEDO} \ x_{PODR}]'$ that minimize variance to a target expected return $\mu_{p,x} = \mu_{p,0}$.

If we want to find out the portfolio that has the same return as PODR we can use (31) and (33). In order to calculate variance we employ (11). The solution for this problem is:

$$x = \begin{bmatrix} 0.3484 \\ -0.1604 \\ 0.4459 \\ 0.3662 \end{bmatrix}, \quad \mu_{p,x} = 0.012, \quad \sigma_{p,x}^2 = 0.0025$$

This portfolio has the same average return as PODR but lower volatility. The volatility of this portfolio is 5%, while PODR volatility is 6.9% (see Table 1).

Portfolio frontier

Minimum variance portfolio, as well as previously calculated portfolio that has the same average return as PODR but lower volatility, are both the efficient portfolios and located on portfolio frontier. As shown by Black (1972) the portfolio frontier can be represented as convex combinations of any two frontier portfolios. If X and Y are two frontier portfolios, and if $X \neq Y$, and let α be any constant, then the portfolio:

$$(33) \quad z = \alpha \cdot x + (1 - \alpha) \cdot y$$

is also frontier portfolio with $\mu_{p,z} = z' \mu$ and $\sigma_{p,z}^2 = z' \Sigma z$.

The location of z portfolio on the frontier depends on α . If $\alpha=1$, then portfolio z is equal to x , and if $\alpha=0$, then portfolio z is equal to y . If $\alpha=1/2$ then portfolio z is halfway between x and y . If $\alpha=2$ we have two x portfolios and minus one y portfolio, and that is long-short portfolio. α can be any number.

We can also use α to calculate $\mu_{p,z}$ and $\sigma_{p,z}^2$:

$$(34) \quad \mu_{p,z} = \alpha \mu_{p,x} + (1 - \alpha) \mu_{p,y}$$

$$(35) \quad \sigma_{p,z}^2 = \alpha^2 \sigma_{p,x}^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_{p,y}^2 + 2\alpha(1 - \alpha)\sigma_{x,y}$$

In previous calculations we reach two frontier portfolios. These are Minimum variance portfolio and portfolio that has the same return as PODR. Using (33), (34) and (35) we can calculate portfolio z, $\mu_{p,z}$ and $\sigma_{p,z}^2$ with arbitrary $\alpha=0.5$:

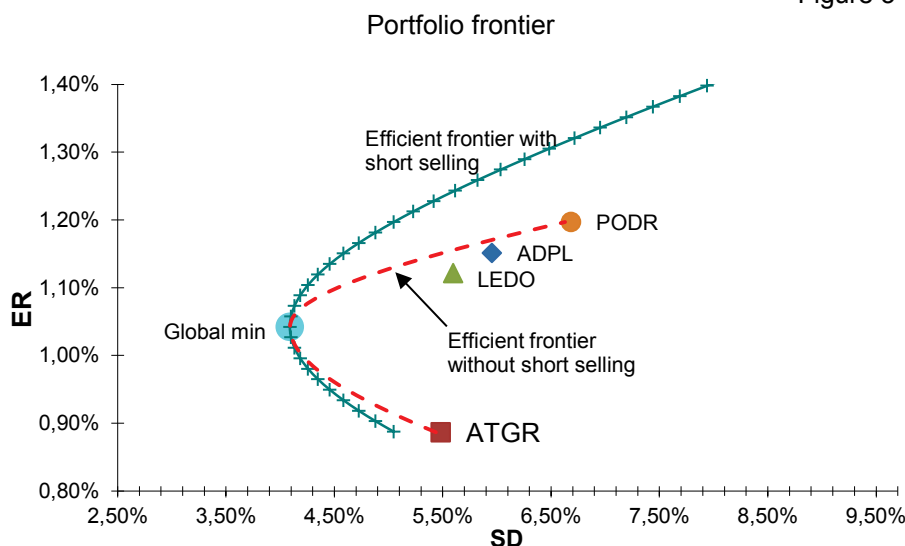
$$z = 0.5 \begin{bmatrix} 0.291 \\ 0.385 \\ 0.288 \\ 0.035 \end{bmatrix} + 0.5 \begin{bmatrix} 0.3484 \\ -0.1604 \\ 0.4459 \\ 0.3662 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.3197 \\ 0.1126 \\ 0.3670 \\ 0.2006 \end{bmatrix}$$

$$\mu_{p,z} = 0.5 \cdot 0.01042 + 0.5 \cdot 0.012 = 0.01121$$

$$\sigma_{p,z}^2 = (0.5)^2(0.00168)^2 + (0.5)^2(0.0025)^2 + 2(0.5)(0.5)(0.0017) = 0.0019$$

Portfolio z lies on portfolio frontier between Minimum variance portfolio and portfolio that has the same return as PODR. Now, we can trace out all portfolios that lie on portfolio frontier by using various α 's. The results are presented in Figure 3 and in table in appendix.

Figure 3



Source. Author's calculation using software package EViews 7.0.

Notice that only portfolios that are located upper right from Minimum variance portfolio (including Minimum variance portfolio) are efficient portfolios. Anything below the global minimum variance portfolio is not efficient. Now we have to choose one of these efficient portfolios. All portfolios on efficient frontier have the smallest risk for a given target return. Which portfolio investors are going to choose depends on what their target expected return or what their target risk is. If investor is very risk averse, then he will choose portfolios very close to the global minimum variance portfolio. But, if investor is willing to take on higher risk, then he can get a higher

average return if he chooses the portfolio from frontier that is placed in the upper right corner. This kind of portfolio is usually going to involve some short sales (negative assets), but in practice it is not possible to short assets on ZSE. If we impose restrictions on short selling ($x_i \geq 0$) then the efficient frontier with short selling is not feasible (Benninga, 2000). Only portfolios on dashed line at Figure 3 marked with text "Efficient frontier without short selling" are available. For a given level of risk, the short sale portfolio is usually more efficient (or at least equally efficient) because it has a higher expected return for the same level of risk.

Conclusions

In order to construct portfolio with more than two assets based on modern portfolio theory it is practical to use matrix algebra. Presented example shows that, because of low correlation of underlying assets, it is possible to significantly reduce risks of investments by constructing the certain portfolio of chosen stocks from the Official Market segment of ZSE.

The Minimal variance portfolio has 29.1% AD Plastik, 38.5% Atlantic Grupa dd, 28.8% Ledo and 3.5% Podravka dd., expected monthly return 1.04%, and standard deviation 4.09%. If we compare these numbers with the return and standard deviation of each particular stock (see Table 1) we can see all benefits from diversification. Additionally, with matrix algebra and LaGrangian function it is possible to calculate portfolio that will have desired return. Portfolio with 34.84% of AD Plastik, -16.04% of Atlantic Grupa dd, 44.59% of Ledo and 36.62% of Podravka dd has the same average return as PODR but lower volatility. The volatility of this portfolio is 5%, while PODR volatility is 6.9%. Both Minimal variance portfolio and constructed portfolio with the same average return as PODR (and lower volatility) are the efficient portfolios and they lie on portfolio frontier.

In this paper the efficient portfolio frontier was calculated based on the fact that portfolio frontier can be represented as convex combination of any two frontier portfolios. Which portfolio investors are going to choose depends on what their target expected return is, or what their target risk is. Furthermore, when we impose the restrictions on short selling, the no short sale portfolio frontier lies "inside" of the frontier where we allow short sales. This significantly reduces the possibility for diversification and because of that we cannot construct such portfolio that will have higher return than the asset with the highest return in portfolio has.

Further analysis could be directed toward the calculation of the tangency portfolio for a given risk free rate. The tangency portfolio would be the efficient frontier portfolio that has the maximum Sharpe ratio. To determine that optimal portfolio empirically, the numerical calculation procedures and computer simulations (such as Monte Carlo method) could be used.

References:

Benninga, S. (2000). Financial Modelling (2nd ed.). Massachusetts Institute of Technology.

- Bertsekas, D. P.* (1999). *Nonlinear Programming* (2nd ed.). Cambridge, MA: Athena Scientific.
- Black, F.* (1972). Capital market equilibrium with restricted borrowing. - *Journal of Business*, Vol. 45, July, p. 444–455.
- Chen, N. F., R. Roll & S. A. Ross* (1986). Economic forces and the stock market. - *Journal of business*, p. 383-403.
- Chiang, A. C.* (1984). *Fundamental Methods of Mathematical Economics* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Dowdy, S., S. Wearden* (1983). *Statistics for Research*. Wiley.
- Elton J. E., J. M. Gruber* (2011). *Investments and Portfolio Performance*. World Scientific.
- Hung, S. Y., T. P. Liang, & V. W. C. Liu* (1996). Integrating arbitrage pricing theory and artificial neural networks to support portfolio management. - *Decision support systems*, 18(3), p. 301-316.
- Klein, R. W., & V. S. Bawa* (1976). The Effect of Estimation Risk on Optimal Portfolio Choice. - *Journal of Financial Economics*, 3(3), p. 215-231.
- Lee, C. F., J. E. Finnerty, D. H. Wort* (1990). *Security Analysis and Portfolio Management*. Auburn, WA, USA: Scott Foresman & Co.
- Lin, C., & P. J. Hsieh* (2004). A fuzzy decision support system for strategic portfolio management. - *Decision Support Systems*, 38(3), p. 383-398.
- Markowitz, H.* (1952). Portfolio Selection. - *Journal of Finance*, 7, p. 77-91.
- Markowitz, H.* (1991). *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments* (2nd ed.). New York: Wiley, Cambridge, MA: Basil Blackwell.
- Parra, M. A., A. B. Terol, & M. R. Uria* (2001). A fuzzy goal programming approach to portfolio selection. - *European Journal of Operational Research*, 133(2), p. 287-297.
- Ross, S. A.* (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. - *Journal of economic theory*, 13(3), p. 341-360.
- Sharpe, W. F.* (1963). A simplified model for portfolio analysis. - *Management science*, 9(2), p. 277-293.
- Tobin, J.* (1958). Liquidity preference as behavior towards risk. - *The review of economic studies*, p. 65-86.
- Van Horne, J. C., & J. M. Wachowicz* (2008). *Fundamentals of financial management*. Pearson Education.
- Zimmermann, H. G., R. Neuneier, & R. Grothmann* (2001). Active Portfolio-Management based on Error Correction Neural Networks. – In: *NIPS*, p. 1465-1472.
- Zivot, E.* (2002). *Introduction to Computational Finance and Financial Econometrics*. University of Washington, Department of Economics.
- www.zse.hr - Zagreb Stock Exchange

Heuristic approach for determining efficient frontier portfolios with more than two assets, the case of ZSE

Appendix

Frontier portfolios – short selling is allowed

alpha	1-alpha	E[R _{p,z}]	var(R _{p,z})	SD(R _{p,z})	ADPL, %	ATGR, %	LEDO, %	PODR, %
2	-1	0.0089	0.0025	0.0505	23	93	13	-30
1.9	-0.9	0.0090	0.0024	0.0488	24	88	15	-26
1.8	-0.8	0.0092	0.0022	0.0473	25	82	16	-23
1.7	-0.7	0.0093	0.0021	0.0458	25	77	18	-20
1.6	-0.6	0.0095	0.0020	0.0446	26	71	19	-16
1.5	-0.5	0.0096	0.0019	0.0435	26	66	21	-13
1.4	-0.4	0.0098	0.0018	0.0426	27	60	22	-10
1.3	-0.3	0.0100	0.0018	0.0418	27	55	24	-6
1.2	-0.2	0.0101	0.0017	0.0413	28	49	26	-3
1.1	-0.1	0.0103	0.0017	0.0410	29	44	27	0
1	0	0.0104	0.0017	0.0409	29	39	29	4
0.9	0.1	0.0106	0.0017	0.0410	30	33	30	7
0.8	0.2	0.0107	0.0017	0.0413	30	28	32	10
0.7	0.3	0.0109	0.0018	0.0418	31	22	34	13
0.6	0.4	0.0110	0.0018	0.0426	31	17	35	17
0.5	0.5	0.0112	0.0019	0.0435	32	11	37	20
0.4	0.6	0.0114	0.0020	0.0446	33	6	38	23
0.3	0.7	0.0115	0.0021	0.0458	33	0	40	27
0.2	0.8	0.0117	0.0022	0.0473	34	-5	41	30
0.1	0.9	0.0118	0.0024	0.0488	34	-11	43	33
0	1	0.0120	0.0025	0.0505	35	-16	45	37
-0.1	1.1	0.0121	0.0027	0.0523	35	-22	46	40
-0.2	1.2	0.0123	0.0029	0.0542	36	-27	48	43
-0.3	1.3	0.0124	0.0032	0.0561	37	-32	49	47
-0.4	1.4	0.0126	0.0034	0.0582	37	-38	51	50
-0.5	1.5	0.0127	0.0036	0.0604	38	-43	52	53
-0.6	1.6	0.0129	0.0039	0.0626	38	-49	54	56
-0.7	1.7	0.0131	0.0042	0.0648	39	-54	56	60
-0.8	1.8	0.0132	0.0045	0.0672	39	-60	57	63
-0.9	1.9	0.0134	0.0048	0.0695	40	-65	59	66
-1	2	0.0135	0.0052	0.0719	41	-71	60	70
-1.1	2.1	0.0137	0.0055	0.0744	41	-76	62	73
-1.2	2.2	0.0138	0.0059	0.0769	42	-82	64	76
-1.3	2.3	0.0140	0.0063	0.0794	42	-87	65	80
-1.4	2.4	0.0141	0.0067	0.0820	43	-92	67	83
-1.5	2.5	0.0143	0.0071	0.0845	43	-98	68	86
-1.6	2.6	0.0144	0.0076	0.0871	44	-103	70	90
-1.7	2.7	0.0146	0.0081	0.0898	45	-109	71	93
-1.8	2.8	0.0148	0.0085	0.0924	45	-114	73	96
-1.9	2.9	0.0149	0.0090	0.0951	46	-120	75	99

Note. All of these portfolios lie on frontier portfolio, but only those with $\mu \geq \mu_{p,m}$ are efficient portfolios.

Frontier portfolios – short selling is not allowed

alpha	1-alpha	E[Rp,z]	var(Rp,z)	SD(Rp,z)	ADPL, %	ATGR, %	LEDO, %	PODR, %
0	1	0.0089	0.00296	0.0544	0	100	0	0
0.1	0.9	0.009	0.00271	0.0521	3	94	3	0
0.2	0.8	0.0092	0.00249	0.0499	6	88	6	1
0.3	0.7	0.0093	0.0023	0.048	9	82	9	1
0.4	0.6	0.0095	0.00213	0.0462	12	75	12	1
0.5	0.5	0.0096	0.00199	0.0446	15	69	14	2
0.6	0.4	0.0098	0.00188	0.0433	17	63	17	2
0.7	0.3	0.01	0.00179	0.0423	20	57	20	2
0.8	0.2	0.0101	0.00172	0.0415	23	51	23	3
0.9	0.1	0.0103	0.00169	0.0411	26	45	26	3
1	0	0.0104	0.00167	0.0409	29	39	29	4
0.9	0.1	0.0106	0.0017	0.0412	26	35	26	13
0.8	0.2	0.0107	0.00178	0.0422	23	31	23	23
0.7	0.3	0.0109	0.00192	0.0438	20	27	20	32
0.6	0.4	0.011	0.00211	0.0459	17	23	17	42
0.5	0.5	0.0112	0.00235	0.0485	15	19	14	52
0.4	0.6	0.0114	0.00265	0.0515	12	15	12	61
0.3	0.7	0.0115	0.00301	0.0548	9	12	9	71
0.2	0.8	0.0117	0.00341	0.0584	6	8	6	81
0.1	0.9	0.0118	0.00388	0.0623	3	4	3	90
0	1	0.012	0.00439	0.0663	0	0	0	100

Note. The first part of the table is calculated as convex combinations of ATGR and global min. portfolio, and the second part are the convex combinations of global min. and PODR. Only portfolios with $\mu \geq \mu_{p,m}$ are efficient portfolios.

2.X.2015

Доц. д-р Теодор Седларски*, проф. д-р Хенрик Егберт**

ОСНОВИ НА СЪВРЕМЕННАТА ИКОНОМИКА: АЛЕКСАНДЪР ГЕРШЕНКРОН

Александър Гершенкрон е сред най-влиятелните изследователи през XX век на стопанската история и икономическото развитие. Сборникът му с есета „Икономическата изостаналост в историческа перспектива“ заема ключово място в световната литература в областта на стопанската история. Тук са систематизирани две от главните идеи на Гершенкрон, които повлияват върху еволюцията на теорията на развитието извън нейния първоначален европейски контекст. Първо, изчисляването на темповете на растеж на Съветския съюз, които представляват предизвикателство пред икономистите по онова време. Откритите грешки в пресмятанията относно съветската икономика са известни днес като ефект на Гершенкрон. Второ, посочени са някои аспекти от неговата централна теория за икономическата изостаналост по отношение на индустриализацията и процесите на догонващото развитие.¹

Жизнен път²

Творчеството на Александър Гершенкрон е повлияно в значителна степен от двете му бягства от авторитарни режими в Европа. Роден през 1904 г. и отраснал в Одеса по времето на Царска Русия, той става свидетел на ужасите на болшевишкия терор и тайната полиция ЧЕКА (от руски Чрезвычайная комиссия по борьбе с контрреволюцией и саботажем – Извънредна комисия за борба с контрареволуцията и саботажа). През 1920 г. напуска Русия заедно с баща си – руски индустриалец, и се установява във Виена. По това време австрийската столица преживява рухването на Хабсбургската империя и тежките икономически и социални последици от загубената световна война. На 16 години младият

* СУ “Св. Кл. Охридски”, Стопански факултет, катедра “Икономика”, sedlarski@uni-sofia.bg

** Висше училище Анхалт – Бернбург, Германия, h.egbert@wi.hs-anhalt.de

¹ Assoc. Prof. Teodor Sedlarski, PhD, Prof. Henrik Egbert, PhD. FOUNDATIONS OF CONTEMPORARY ECONOMICS: ALEXANDER GERSCHENKRON. *Summary*: Alexander Gerschenkron was one of the leading economic historians and development economists of the 20th century. His book of essays, *Economic Backwardness in Historical Perspective*, is one of the most important books ever published in economic history. This text summarizes two of Gerschenkron's ideas, which have influenced the development theory beyond its originally European contexts: Firstly, the calculation of Soviet growth rates which were a puzzle in his time. The detected calculation mistakes of the Soviet economy are nowadays known as the Gerschenkron effect. Secondly, we illustrate some of the aspects of his central theory of economic backwardness for industrialization and catch-up development processes.

² Животът на Ал. Гершенкрон е описан от неговия внук Николас Давидов (Dawidoff, 2002) в забележителна биография, която в тази разработка сме използвали като основен източник. Компактна житейска скица се съдържа в спомена на Росовски (Rosovsky, 1979), а също и на Ерлих (Ehrlich, 1979) и на Фишлов (Fishlow, 1987). Интересни детайли за професионалния контекст в Харвард са представени от Де Рувре (de Rouvray, 2005).

Александър, чийто майчин език е руският, научава немски и започва да посещава гимназия във Виена. През 1924 г. се записва като студент във Виенския университет в специалността „Държавни науки“ (нем. Staatswissenschaft – икономика и политология), но остава разочарован от полученото образование (Dawidoff, 2002, p. 84-90). В същия университет няколко години по-късно Гершенкрон защитава докторската си дисертация. Във Виена той става непосредствен свидетел на политическата и религиозната радикализация на австрийското общество през 20-те и 30-те години на XX век. В университета посещава лекциите на либерални професори, но известните икономисти от австрийската школа като Ойген фон Бьом-Баверк и Фридрих фон Визер вече не преподават там (Dawidoff, 2002, p. 90) – усеща се влиянието на националсоциализма.

Гершенкрон се жени една година преди Великата депресия. По времето на световната икономическа криза с масова безработица, инфлация и политически борби той се позиционира на страната на социалдемократите, ставайки свидетел на засилването на крайните леви и десни движения и националсоциалистическия режим след 1934 г. През тези години научната му кариера не напредва особено, тъй като е принуден да осигурява прехраната на семейството си с чиновническа работа. Едва по-късно в Австрийския институт за изследване на бизнес-цикъла (Austrian Business Cycle Research Institut) Гершенкрон се среща с представители на формиращата се във Виена нова австрийска школа, един от които е и Фридрих фон Хайек (вж. Dawidoff, 2002, p. 107; Rosovsky, 1979). Запознава се също със стопанския историк Чарлз Гълик (Charles Gulick) от САЩ, който търси изследователи-асистенти за книгата си „Австрия от Хабсбург до Хитлер“ и възлага задачата именно на Гершенкрон.

Непосредствено след присъединяването на Австрия към Третия Райх през 1938 г. на Гершенкрон се отдава възможността да избяга през Швейцария във Великобритания, където вече живеят неговите родители. Скоро след това той приема поканата на Гълик за работа в Бъркли като асистент за книгата му, публикувана през 1948 г. Предполага се, че големи части от този успешен труд са написани от Гершенкрон (Dawidoff, 2002). През 1939 г. Гершенкрон емигрира окончателно със семейството си в Калифорния. Там той помага и на други изследователи в проектите им, като успоредно с това работи върху книгата си „Хляб и демокрация в Германия“ (*Bread and Democracy in Germany*), излязла от печат през 1943 г. Тази монография утвърждава Гершенкрон като водещ стопански историк на Европа. Почти едновременно с издаването ѝ той получава преподавателска позиция в Бъркли (Dawidoff, 2002, p. 127).

Като експерт за Европа през 1944 г. Гершенкрон е назначен за сътрудник на борда на Федералната резервна система на САЩ във Вашингтон. Публикуваната му през 1945 г. статия „Икономически отношения със СССР“ го прави известен пред широката публика като водещ специалист за Съветския съюз (вж. Gerschenkron, 1970). През 40-те години на XX век тази област на експертиза е от голямо значение поради постоянно влошаващите се отношения между САЩ и СССР през следвоенните години.

През 1948 г. Гершенкрон е поканен като професор по стопанска история в Харвард. Премества се със семейството си в Кеймбридж (Масачузетс), където през следващите десетилетия развива централната си теория за предимствата на сравнителната икономическа изостаналост. От произведенията, които ни е оставил, и до днес често цитирани са събраните му съчинения. Последните 10 години от живота на Гершенкрон са белязани от спорове с предишни негови приятели, например Джон Кенет Гълбрайт, и минават под светлината на критичното му отношение към студентските движения (срв. с Dawidoff, 2002, p. 291-326; Rosovsky, 1979, p. 1012). Гершенкрон умира през 1978 г.

Ефектът на Гершенкрон

Бъдещото политическо и икономическо противопоставяне между американската и съветската система се оформя по време на Втората световна война. В САЩ правителството и населението са обезпокоени от бързия растеж на съветската икономика - от 30-те години на XX век по данни на съветското правителство стопанството там расте годишно с между 15 и 20%. От перспективата на САЩ големият икономически растеж на СССР представлява заплаха дотолкова, доколкото с него се увеличават и разполагаемите ресурси за военния сектор на страната. В действителност обаче обявяването от съветското правителство темпове на растеж не са непосредствено проверими и във връзка с това новооснованата корпорация „Rand“ възлага на Гершенкрон да изследва данните.

Сравнението между американската и съветската промишлена продукция и най-вече на тази в машиностроенето, се оказва комплексен проблем. На първо място, липсва обща ценова основа, тъй като стойностите в рубли и долари не са сравними. Гершенкрон избира вариант на преизчисление на доларова основа – приписва на стойностите в рубли доларови стойности, така че стойността на производството и в САЩ, и в СССР да може да се измерва в тази валута. Друг проблем е, че става въпрос за хетерогенни продукти и производството в двете страни се оценява по различни методики. Докато в САЩ продукцията се продава на пазарите и пазарните ѝ цени са известни, производството в СССР се организира и разпределя чрез планове. В този смисъл хетерогенността на продуктите е особено релевантна. Произведеното количество пирони например може да се измери както в бройки от различни размери, така и в тонове. Примерът онагледява съществуването на следния проблем: сумата на тоновете продукция може да е еднаква за две страни, но тя не дава информация за продуктовата линия. Именно характеристиките на последната обаче определят доколко производството на една индустрия може да се използва като ресурс за друга. В крайна сметка следва, че за сравнението между производствата на двете страни трябва да се въведе допълнителна оценка.

Гершенкрон открива тези проблеми чрез обширни лични интервюта с водещи мениджъри в индустриални предприятия в САЩ. Той установява, че в абсолютно изражение данните на съветската статистика са напълно достоверни, т.е. не са налице фалшификации, а промишленото производство действително

нараства. Същевременно той осъзнава проблемите при изчисляването на растежа.

Първо, Гершенкрон установява, че ръководителите на съветски предприятия използват специфични стратегии, за да реализират зададения план. С цел да се изпълни планът, размерът на продуктите може лесно да бъде напасван - например могат да се произвеждат особено големи пирони, когато планът за производството е зададен в единици тегло. Това означава, че действително се произвежда, но продукцията невинаги може да намери приложение в промишлеността (или съответно в потреблението). Следователно преизпълнението на плана не може безрезервно и изцяло да се отнася към растежа.

Второ, икономическият растеж предполага, че при индустриалното производство на масови стоки благодарение на ефектите от мащаба разходите ще бъдат все по-ниски. Това води до спадащи относителни цени на тези стоки, тъй като относителното им количество нараства. С други думи, относителните цени трябва да бъдат постоянно напасвани. Ако се измерва нарастването на стойността в стопанството, то трябва да става на основата на регулярна промяна на цените. За това са налични различни индексни прийоми. Гершенкрон установява, че обявяваните от Съветския съюз темпове на растеж се преувеличени, тъй като включват системно неотчитана инфлация. Съветските статистики използват ценови индекс, който оценява стоките с цени отпреди 20 години. Това означава, че в страната не се измерва относителната стойност на производството, а се осъществява систематично надценяване на продукцията, тъй като не се отчита понижението на стойността вследствие от по-голямото изобилие на промишлени стоки (Gerschenkron, 1947, p. 220). Ефектът, който промяната на базовата година има върху темпа на растеж в един времеви ред, е описан от Гершенкрон (Gerschenkron, 1947) в „Съветските индекси на промишлено производство“ и в „Доларов индекс на съветските машини“ (Gerschenkron, 1951). В икономическата теория той става известен като ефект на Гершенкрон.

Докато Гершенкрон изследва тези зависимости по време на работата си във Федералния резерв, кристализира неговият втори централен принос в икономическата теория, формулиран след преместването му в Харвард през 1948 г.

Стопанска изостаналост и развитие

Най-известният принос на Гершенкрон е неговата теория за предимствата на относителната стопанска изостаналост. Идеята е, че икономическата изостаналост, определена чрез достигнатото ниво на развитие на дадена страна, може да се окаже предимство в процеса на догонващо развитие. Това предимство може да се прояви, когато при индустриализацията си една относително изостанала държава заимства най-новите утвърдени технологии от други, развити страни. На по-слабо развитата страна не се налага да разработва технологиите сама, изразходвайки собствени ресурси, а може да използва технологичните достижения на други стопанства. От това произтичат предимства при догонващото развитие, тъй като не е необходимо да бъдат повтаряни грешките на другите страни, т.е. спестяват се разходи.

Централен елемент в теорията на предимствата на стопанската изостаналост е, че всяка страна трябва да намери своя собствен път на развитие, т.е. няма препоръчителна за всички оптимална траектория. Този извод е обоснован от Гершенкрон с обстоятелството, че институциите във всяка държава са специфични и следователно изходните ситуации са различни. Ако една сравнително изостанала страна (*latecomer*) планира да започне процес на догонващо развитие (*catching-up*), тя не може да копира пътя на други, които са се развили по-рано. Особено важно е, че може да се учи от техните грешки. По-нататък ще изложим някои от ключовите твърдения в теорията за предимствата от изостаналостта (срв. с Gershenkron, 1962, p. 5-30; Rosovsky, 1979, p. 1012).

Гершенкрон излиза от допускането, че в едно сравнително изостанало стопанство преди началото на процеса на развитие съществува състояние на напрежение, причинено от разминаването между осъзнатите възможности за развитие и текущото положение на страната. Това означава, че нереализираните до този момент възможности за успешно развитие са разбирани и желани от множество хора в държавата. За да започне процесът обаче, първо трябва да бъдат преодолените съответните пречки. Те са специфични за отделните страни и могат да се изразяват в премахването на крепостничеството, осигуряването на минимална политическа стабилност, привличането на елитите или, както в случая с Германия - основаването на Немския митнически съюз през 1833 г., който създава голям вътрешен пазар. Тъй като има различни рамкови условия, всяка държава трябва да създаде свои предпоставки за процеса на развитие. Гершенкрон посочва, че определени предварителни условия за развитие могат да бъдат заменени (субституирани) срещу други. Гершенкрон разбира изостаналостта преди всичко като технологична. Следователно в една относително изостанала страна се прилагат остарели технологии. На развитието може да се даде начало, като се трансферират и започнат да се използват най-новите технологии, създадени от други държави. При това е логично изостаналите страни да приложат действително последните технологии за осигуряването на своя технически напредък. В историческите си анализи на процесите на развитие в европейските държави през XIX век Гершенкрон установява, че това се отнася особено за индустриални отрасли с капитално интензивни производства.

Ако сравнително изостанала страна приложи най-новите технологии, могат да се очакват следните ефекти: В изостаналите държави добре образованата работна сила за индустрията е оскъдна и следователно разходите за труд са високи. Тъй като капиталът е относително евтин фактор, при догонващото развитие се залага по-скоро на капитално интензивни производства, а не на трудово интензивни. Именно тази зависимост – че въпреки общото свръхпредлагане на труд може да се стигне до концентрация в капитално интензивни производства, става известна като *парадокс на Гершенкрон* (Rosovsky, 1979).

При догонващото развитие размерът има ключово значение. Изграждат се такива индустрии, които са в състояние да произведат голямо количество продукция. Това означава, че възникват големи производствени структури (пред-

приятна). Големите количества продукция достигат бързо до пазарите и се наблюдава ускорен растеж. В резултат развитието не е постепенно, а (в терминологията на Гершенкрон) се стига до т.нар. *спринт* (spurt). Той обхваща множество обществени области, като същевременно в процеса на развитие могат да се запазят и по-скоро традиционни сектори. При изследването на стопанската история Гершенкрон установява, че нови производства възникват преди всичко в отраслите за промишлени стоки, например машиностроене и енергетика, а не в потребителския сектор. Тъй като в процеса на развитие към промишления сектор се насочват повече ресурси, резултатът може да е по-малко ресурси на разположение за домакинствата и потребителите.

Гершенкрон установява значението на институциите за процесите на индустриализация преди представителите на новата институционална икономика и съвсем в смисъла на Веблен (Veblen, 1915). Според него за целта институциите трябва отчасти да бъдат създадени тепърва. Като примери могат да се посочат банковите системи или централизираната държава (вж. Седларски, 2013). Гершенкрон описва специално ролята на държавата в Русия. По-късно този факт често се интерпретира погрешно в литературата, вкл. от теоретици на развитието, които се позовават на Гершенкрон. Той не защитава първостепенната икономическа роля на държавата въобще, а разкрива, че в Европа и особено в Русия тя се е оказвала централна за икономическото развитие.

Набор със съчинения по темата се съдържа в основното произведение на Гершенкрон „Икономическата изостаналост в историческа перспектива“, коментирано многократно в литературата (вж. например Raup, 1963; Fishlow, 2001). Едно от есетата в книгата е озаглавено „Някои аспекти на индустриализацията в България, 1878-1939“ (Some Aspects of Industrialization in Bulgaria, 1878-1939) и е посветено на провежданата от българската държава стопанска политика през този период (Gerschenkron, 1962, p. 198-234). В него Гершенкрон дава известното определение на стопанския подем на България от началото на XX век като „растеж без развитие“ (срв. също с Gerschenkron, 1977).

Теорията на Гершенкрон за икономическата изостаналост се основава върху детайлните му изследвания на развитието на европейските държави, най-вече на Русия, Германия, Англия и Италия. Идеите му противоречат на линейните модели на Маркс и Ростоу (Rostow, 1960). Обратно на тях, той смята за реалистични скокове, при които са пропуснати различни фази на развитие. Подходът на Гершенкрон е алтернативен на Марксовия, тъй като не предвижда социална революция. Той отхвърля и идеята, че трябва да са налице точно определени предварителни условия (както постулира Ростоу) и ѝ противопоставя своята концепция за заменяемостта (субституцията) на предпоставките. Те трябва да бъдат открити самостоятелно от всяка страна в зависимост от специфичната институционална рамка. Освен това подходът на Гершенкрон предполага взаимодействие между страните, например при трансфера на технологии, докато Маркс и Ростоу разглеждат обществата изолирано.

Подчертавайки значението на институциите, особено на държавата и на банките, Гершенкрон не приписва толкова централна роля за процесите на развитие на частните предприемачи, т.е. на индивидите, каквато по същото време им се придава (особено от Шумпетер) в САЩ. Това става причина за множество конфликти, вкл. с преподаватели в Харвардския университет (срв. с de Rouvray, 2005).

Въпреки своята популярност подходът на Гершенкрон не е лишен от проблемни моменти. Остава отчасти неясно как именно се определя изостаналостта на дадена страна. Гершенкрон си служи с различни индикатори за това като доход на човек от населението, норма на спестяване, дял на грамотното население или технологична въоръженост. Има области, които се оказва, че през последните десетилетия дават ключови импулси за процесите на развитие, но не са взети под внимание в съчиненията на Гершенкрон. Тук може да бъде посочено значението на международната търговия и на човешкия капитал. Освен това в теориите му за индустриализацията селското стопанство не играе никаква роля. Дори това да е оправдано за европейските процеси на развитие, върху които Гершенкрон съсредоточава анализа си, в други региони включването на аграрния сектор е централно условие.

Влияние

Гершенкрон използва подробните си исторически и културни познания за Европа, вкл. извънредно широките си езикови умения, за извеждането на икономически взаимозависимости. При това той съзнателно оставя някои от създадените от него понятия ненапълно изяснени, за да осигури възможно най-широко поле на приложение на теорията си. Според Маккლოსки (McCloskey, 1991, 1992) Гершенкрон не отдава предпочитание на един-единствен метод, а използва статистика, математика, езикови изследвания и други подходи, за да реализира изследователската си *програма*. За него методите са подчинени на идеите. Маккლოსки (McCloskey, 1991, 1992) обяснява как Гершенкрон разбира обществените теории като метафори и използва езика съзнателно, за да убеди читателя или слушателя в тезите си. Това се вижда например в критиката му към теорията на стадиите на Ростоу, на която Гершенкрон противопоставя своите метафори като *изостаналост* (backwardness) и *спринт* (spurt). Метафорите му в никакъв случай не трябва да се схващат като универсално валидни в смисъла на твърди теории, а по-скоро като генерализации, които не могат да бъдат отхвърлени лесно. Това се дължи отчасти и на обстоятелството, че при историческото изследване – на държави или отделни отрасли, винаги става въпрос за конкретни случаи, но те могат да следват определен модел. В такъв смисъл Гершенкрон разказва истории за процеси на развитие и извлича от тях обобщения, които обаче имат претенция за универсалност.

Тази традиция е продължена в различни контексти от много от известните му студенти, сред които са Алберт Фишлоу (Albert Fishlow), Хенри Росовски (Henry Rosovsky), Доналд Маккლოსки (Donald McCloskey), Робърт Зевин (Robert Zevin), Пол Дейвид (Paul David), Джани Тониоло (Gianni Toniolo), Питър Макли-

ланд (Peter McClelland) и Горан Олин (Goran Ohlin) (срв. с обзора на творчеството на учениците му в de Rouvray, 2005, p. 269). Идеята за относителните предимства на икономическата изостаналост се прилага от учениците му и от други изследователи към нови страни и региони – особено Азия и Латинска Америка, но също и Африка. Интересно в подходите на догонващото развитие е виждането за скокообразен напредък чрез фаза на *спринт*. Централен за практическото приложение на концепцията е отговорът на въпроса кои *заместители* (substitutes) трябва да използват държавите. Множество проблеми остават нерешени, а ролята на държавата, например в Латинска Америка, е по-скоро надценена, а не определена реалистично. В действителност обаче успешните примери за догонващо развитие чрез индустриализация в Азия – Япония, Южна Корея, Китай, показват силни сходства с елементи от подхода на Гершенкрон. И процесите на трансформация в бившите планови стопанства на Европа имат прилики с теорията, макар че в случая става дума по-скоро за реструктуриране на промишления сектор, отколкото за индустриализация. На световното изложение „Ехро 2000“ в Хановер над павилиона на Албания може да бъде прочетен надписът: „Ние прескочихме XX век“ – пряко приложение на идеята на Гершенкрон.

Някои изследвания на учениците му са събрани в юбилейния сборник „Индустриализация в две системи“ (Rosovsky, 1966). Вероятно и специфичната форма на преподаване на Гершенкрон е допринесла за широкото разпространение на идеите му чрез неговите студенти (срв. с Rosovsky, 1979; McCloskey, 1991, 1992; Dawidoff, 2002).

Съвременният читател на Гершенкрон ще открие множество от теориите и подходите на новата институционална икономика в неговите произведения. При това модерният инструментариум и основни части от теоретичното ядро на новата институционална икономика се развиват едва след смъртта на Гершенкрон (Вж. Седларски 2013а, с. 13-24). Съществуват редица паралели между подхода му „разновидности на индустриализацията“ (*Varieties of Industrialization*) и съвременния „разновидности на капитализма“ (*Varieties of Capitalism*), съпоставящ различни системи, при които има определени съвпадения в моделите. Не е случайно и сходството в заглавието на книгата „Икономическа изостаналост в политическа перспектива“ (Acemoglu und Robinson, 2006) с *историческата перспектива* на Гершенкрон. С новото популяризиране на ролята на институциите за процесите на развитие чрез Дъглас Норт и Дарон Аджемоглу идеите на Гершенкрон отново са търсени и са в центъра на все повече икономически изследвания – но вече подплатени с методите на съвременната икономическа теория.

Използвана литература

Седларски, Т. (2013). Институционални аспекти на пазара. С.: УИ „Св. Кл. Охридски“.

Седларски, Т. (2013а). Нова институционална икономика. С.: УИ „Св. Кл. Охридски“.

- Acemoglu, D., J. A. Robinson* (2006). Economic Backwardness in Political Perspective. - *American Political Science Review*, 2006(1), 115-131.
- Dawidoff, N.* (2002). *The Fly Swatter*. New York: Pantheon Books.
- De Rouvray, Cr. A.* (2005). *Economists Writing History: American and French Experience in the mid-20th Century* (Dissertation). London: London School of Economics.
- Erllich, A.* (1979). Gershenkron, Alexander. - In: Sills, D. L. (ed.), *International Encyclopedia of the Social Sciences*, 18. New York: Free Press, Biographical Supplement, p. 228-232.
- Fihlow, A.* (1987), Gershenkron, Alexander. - In: Eatwell, M. M. J. and P. Newman (eds.). *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Macmillan, p. 518-519.
- Fishlow, A.* (2001). Review: Economic Backwardness in Historical Perspective: A Book of Essays, Project 2001: Significant Works in Economic History, Economic History Association, EH. net http://eh.net/book_reviews/economic-backwardness-in-historical-perspective-a-book-of-essays/.
- Gershenkron, A.* (1943). *Bread and Democracy in Germany*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Gershenkron, A.* (1945). *Economic Relations with the U.S.S.R.* New York: Committee on International Economic Policy in Cooperation with the Carnegie Endowment for International Peace.
- Gershenkron, A.* (1947). The Soviet Indices of Industrial Production. - *Review of Economic Statistics*, 29(Nov.), p. 217-226.
- Gershenkron, A.* (1951). *A Dollar Index of Soviet Machinery, 1927-28 to 1937*. Santa Monica: The Rand Corporation.
- Gershenkron, A.* (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective. A Book of Essays*. Cambridge: Belknap Press.
- Gershenkron, A.* (1970). *Europe in the Russian Mirror: Four Lectures in Economic History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Gershenkron, A.* (1977). *An Economic Spurt that Failed*. Princeton: Princeton University.
- Gulick, Ch. A.* (1948), *Austria from Habsburg to Hitler*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- McCloskey, D. M.* (1991). Kinks, Tools, Spurts, and Substitutes: Gershenkron's Rhetoric of Relative Backwardness. - In: Sylla, R., G. Toniolo (eds). *Patterns of European Industrialization: The Nineteenth Century*. London: Routledge, p. 92-105.
- McCloskey, D. M.* (1992). Alexander Gershenkron. - *The American Scholar*, p. 241-246.
- Raup, Ph. M.* (1963). Economic Backwardness in Historical Perspective. - *Journal of Farm Economics*, 45(5), p. 901-903.
- Rosovsky, H.* (ed.). (1966). *Industrialization in Two Systems: Essays in Honor of Alexander Gershenkron*. New York, London, Sydney: John Wiley & Sons.
- Rosovsky, H.* (1979), Alexander Gershenkron: A Personal and Fond Recollection. - *Journal of Economic History*, 39(4), p. 1009-1013.
- Rostow, W. W.* (1960). *The Stages of Economic Growth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Veblen, Th.* (1915). *Imperial Germany and the Industrial Revolution*. New York: Macmillan.

20.IV.2015 г.

ИНТЕРЕСЕН АНАЛИЗ НА СЪВРЕМЕННАТА ПОЛИТИЧЕСКА ИКОНОМИЯ

През последните 35 години в света се забелязва засилен интерес към политическата икономия. Има многобройни публикации, а в заглавието на около 20 англоезични списания, една трета от които са създадени през изминалите две десетилетия, стои терминът „политическа икономия“.

През периода от 1949 до 1989 г. в България общата икономическа теория се възприема, изследва и преподава като (марксистка) политическа икономия. От началото на 90-те години на миналия век, с прехода към новата обществено-политическа система, политическата икономия излиза от академичното и публичното пространство и е заменена от икономикса. Десетина години по-късно ситуацията започва да се променя. Проведени са две национални конференции по политическа икономия (през 2007 г. във Варна и през 2013 г. – от УНСС). Сега в страната има няколко десетки публикации в тази област, основно от периода след 2000 г. – доклади от конференциите, статии, студии, глави от монографии. Проф. д-р ик. н. Дянко Минчев от Русенския университет „Ангел Кънчев“ (катедра „Икономика“) предлага първата българска монография, посветена изцяло на съвременната политическа икономия, с акцент върху една от нейните най-значими и най-трудни съставки – методологията.¹

Основни тези в монографията

1. Неокласическият икономикс² е в криза, изразяваща се най-вече в неадекватност (недостоверност) спрямо икономическите реалности, а оттук – в „познавателна стерилност“ и ниска ефективност на практическата му функция (използване на теорията като основа за макроуправленски решения), което проличава по-осезаемо в условията на нестабилност на икономиката (с. 10, 101, 345).

2. Постулатите (аксиомите, предпоставките) върху които е изградена неокласиката, са по-малко или повече нереалистични. Това, дори и при правомерен последващ дедуктивно-логически анализ,³ поставя под съмнение досто-

¹ Дянко Минчев (2013). Ренесанс на политическата икономия (хуманистичен и органичен подход за изход от кризата в общата теория на икономиката). Русе: Изд. „Лени-Ан“, 360 с.

² В изданието, както и в други български и чуждестранни публикации, термините „неокласически икономикс“ или само „икономикс“, „неокласическа теория“, „неокласически мейнстрийм“ или само „мейнстрийм“ се употребяват като взаимно заменяеми.

³ Неокласиката е аксиоматично построена теория. Добър пример за аксиоматичност е Евклидовата геометрия – приемат се постулати, от тях със съблюдаване на определени логически правила се установяват връзки и зависимости, формулират се и се доказват теореми, от теоремите се извеждат следствия и т.н. Една теория, изградена по този начин, може да бъде логически без-

верността на теорията. В монографията се имат предвид най-вече неокласическата интерпретация за оскъдността, за рационалния избор, допусканията за пазара и за общото пазарно равновесие (гл. 1, 2 и 3).

3. Дори ако допуснем дедуктивно-логическа правомерност на неокласиката, т.е. че теорията е правилно изведена и е вярна спрямо изходните си предпоставки, съпоставянето ѝ с реалностите навежда на изводи за недостоверност, например съпоставки с реалностите на бедността, опазването на природната среда, икономическото развитие – възход и кризи, в Югоизточна Азия (гл. 11); към това бих добавил и втората (след 1929-1934 г.) „велика депресия“ от 2008 - 2010 г.

4. Първоизточникът на проблемите на неокласиката е в нейния подход:⁴ краен методологически индивидуализъм – homo economicus е егоист, преследва собствения си интерес, няма морални задръжки, постъпва рационално, без да изпитва влиянието на обществената среда и на собствената си човешка природа; икономиката „безтегловно“ съществува и функционира извън обществената и природната среда; проверката на теорията спрямо реалността се заменя от проверка на нейната логическа и най-често – математическа правомерност (с. 12-13, 67, 101, 105-106, 183, 209, 306).

5. Необходим е нов подход в общата икономическа теория. Той трябва да е хуманистичен - в центъра на обществото е човекът; обществото е *човешко* общество; то е средата, в която съществува и функционира икономиката. Съответно човекът трябва да е в центъра и на теорията за икономиката и обществото.

Не е възможен пълноценен анализ на човека и на неговото социално и в частност на икономическото му поведение, който да е ценностно неутрален; по необходимост освен позитивен анализът трябва да е и ценностен (нормативен).

Новият подход е нов модел на мислене - единство на философски светоглед, познавателни методи и ценностна гледна точка. При този модел анализът се извършва с отчитане на триединството природа - общество - човек, като всеки от изброените елементи на триадата, както и всеки техен компонент се взема в неговата тоталност (цялост, вътрешно органично единство). Съществена черта

упречна спрямо аксиомите си и в съгласуваността между отделните си части и конкретни положения. Възниква въпросът: ако теорията е логически вярна и вътрешнонепротиворечива спрямо аксиомите си, означава ли това, че тя е вярна и спрямо реалността, за която се отнася? Геометрията и другите клонове на математиката са достатъчно абстрактни и не се свързват с конкретна реалност. Но физиката, химията, биологията, медицината, а също и социалните науки, в т.ч. и икономическата, се отнасят за съответни реалности и за тях въпросът стои с пълна сила. Какъв би бил отговорът на този въпрос, ако постулатите са спорни? А ако някои от тях са по-малко или повече погрешни?

⁴ Обичайно е разграничението на методология в широк смисъл (подход) и в тесен смисъл. В първия случай се имат предвид общофилософските изходни позиции, начинът, по който се подхожда към изследвания обект; във втория – наборът от познавателни средства, използвани в съответната наука, теория или конкретно изследване - например анализ и синтез, математическо моделиране, статистически и иконометрични методи, анкетни проучвания.

на новия подход е методологическият плурализъм. Обобщено, това е хуманистичен и органичен подход – хуманизъм, тоталност, триединство, методологически плурализъм (с. 105-110, 156-157, 209-210, 304-36).

6. Новият подход ще доведе и до нова обща теория,⁵ която за замени сега доминиращата неокласика. В новата теория ще има черти и от общата теория от класическия ѝ период. Образно казано, наред с всичко друго тя ще бъде и своеобразно интелектуално продължение, аналог на класицизма за *новите икономически реалности*; аналог, постигнат с познавателната сила на нов (спрямо неокласиката) подход, който има общи черти, но и различия с класическия подход (по взаимовръзките „икономическа база – надстройка“, полидетерминизъм вместо монотетерминизъм, по друго разбиране за зависимостта полезност – стойност, за ценообразуването и ценовия механизъм). В новата си версия ще бъде подходящо общата теория да възстанови класическото си наименование – политическа икономия⁶ (с. 183-185, 209-210, 213-214, 215-217, 269-292).

Тематични линии и структура на изложението

Първата тематична линия в монографията е критика на три от базисните постулата на неокласиката: оскъдността, рационалния избор и пазарното равновесие. И в трите случая – оскъдност, рационалност, елементи на равновесие, не се оспорва наличието им в реалността, а тяхната неокласическа интерпретация (част първа, гл. 1, 2 и 3).

Втората линия – основна според замисъла на изследването, е подходът на икономическата теория (част втора, гл. 4, 5, 6 и 7⁷). Започва се с обсъждане и критика на монотетерминизма като познавателен подход. Монотетерминизъм е обяснението на обществените явления само чрез една причина, пък била тя и „решаваща“, или чрез комбинация от няколко, но с изключване на други (реално) въздействащи причини (с. 106). Оспорва се монистичният методологически индивидуализъм, според който детерминанта на развитието на икономиката и обществото са индивидуалните подбуди и действия (с. 113-114). Холизъмът е противоположност на индивидуализма, но той също може да бъде монотетерминистичен, например моделът „база - надстройка“, където надстройката е детерминирана само или изключително от базата. Отдава се предпочитание на холистичния полидетерминизъм - обществените, в т.ч. икономическите, явления да

⁵ В историко-логическата схема, към която се придържа проф. Минчев, общата теория започва от Кене и Смит. В продължение на един век доминира класицизмът; наименованието на теорията е политическа икономия. В края на XIX – началото на XX век доминиращата теория се сменя, променя се и името ѝ – икономикс. След още един век отново сме пред смяна на теорията, а оттук – и на наименованието ѝ.

⁶ Дори само заради традицията. Физиката например - от Нютон досега, премина през няколко етапа на развитие, но не сменя името си на всеки от тях. Същото е с химията и други природни науки (с. 347-348).

⁷ Гл. 5, 6 и 7 имат и самостоятелно звучене на философско-социологически трактат върху обществото и човека.

се разглеждат в тяхната цялост (холизъм); те като правило са детерминирани не от един, а от много фактори (полидетерминизъм). Сред неотчитаните в теорията „полидетерминатори“ са културата, политиката и цялостната обществена среда с нейните многобройни съставки.

Ключови думи на подхода, развиван в монографията, са: хуманизъм, холизъм (без да се изключва методологическият индивидуализъм), полидетерминизъм, плурализъм, органично единство на различните съставки на подхода.

Третата линия е човекът в икономиката - историко-логически анализ (част трета, гл. 8 и 9).

Четвърта линия е свързана със стойността, полезността и ценностите (част трета, гл. 10).

Петата линия е необходимостта от нова обща икономическа теория, която би могла да се разглежда като продължение в новите условия (нови реалности, нови подходи) на класическата традиция и би могла да се върне към името си политическа икономия.

Дискусия

Едно голямо и интересно произведение, каквото е монографията на проф. Минчев, неизбежно поражда някои въпроси.

1. Подходът, очертан в монографията (гл. 4 - 7) има много съставки: индивидуализъм, холизъм, отчитане на влиянието на културата и преди всичко на ценностите, а също и на цялата обществена среда. Не се приема холистичният монотерминизъм, както и че във връзката „база – надстройка“ детерминираността винаги и навсякъде е от базата към надстройката. При обяснението на индивидуалното и груповото поведение присъстват индивидуалният и социалният характер и индивидуално и социално безсъзнателното. Може да се изброява още. Всяка от тези съставки има своето обяснение в монографията, но ми се струва, че възникват въпроси по тяхната съвместимост, по съотношенията и баланса помежду им.

2. В т. 5 на гл. 9, като се стъпва на нашумялата през последните десетилетия теория за човешкия капитал, се приема, че в съвременната и бъдещата икономика на знанието работната сила се превръща от стока в капитал и това (ще) има „съществено значение за характера на разпределение на богатството“ (с. 256). Тезата за наемния работник/служител-капиталист не е от вчера. Вярно е, че сега става въпрос не за придобиване на качеството „капиталист“ чрез придобиване на капиталистическа – например акционерна, собственост, а за нещо съвсем друго. Тази теза обаче поне според мен е неубедителна. Това, което днес е включено в понятието „човешки капитал“, съществува още при класиците и в марксизма, където е „човешка работна сила“ и независимо как ще го наричаме и с коя теория ще го интерпретираме, се свежда до професионалните физически, психически и интелектуални способности на човека за трудова дейност, онова, което той знае и може. Дали сега, в условията на

икономика на знанието, по-висококвалифицираният наеман работник/служител е вече и капиталист като притежател на собствената си работна сила/човешки капитал, или само така изглежда, интерпретирано с определена теория и изразено с нейната терминология?

3. Създаването на новата теория, към която ни насочва монографията, и замяната на неокласическия икономикс с нея (приемаме, че това ще се случи) е въпрос на дългосрочна перспектива, може би на десетилетия. Какво да се прави в близък и средносрочен аспект и по-специално в България? Изследванията ще продължат. А университетското образование? Там сега се преподава ортодоксален икономикс. В световен и национален план ситуацията в широката област, обозначавана през последните години като „политическа икономия“, е твърде многолика и неопределена. Ако наред с ортодоксалния икономикс (не мисля, че в близка и средносрочна перспектива е реалистичен вариантът „вместо него“) започне да се преподава и политическа икономия, коя и каква да е тя? Новият институционализъм например предизвиква интерес, някои го наричат „политическа икономия“, но той е в рамките на икономикса. Теорията за колективния/публичния избор се е самоназвала „нова политическа икономия“, но тя също е в полосата на икономикса. В англосаксонския свят, а напоследък и у нас интердисциплинарни изследвания, комбиниращи подходи и знания от икономиката,⁸ политологията, социологията и/или правото, а евентуално и от други области, също са наричани „политическа икономия“. В много случаи обаче това са приложни изследвания, а в частта им, в която са в теорията, те са по-скоро в икономикса, отколкото извън него.

Ренесанс на политическата икономия има. Пред него стоят много въпроси: от идентификацията – кое и какво е политическа икономия, през предмета и обхвата ѝ, до вижданията и дискусиите по основни проблеми на националната и международната икономика. Може би най-важният и най-трудният въпрос е методологията. По него и в България, и по света има малко изследвания. Монографията на проф. Минчев е едно значимо участие в обсъждането и развитието на методологията на съвременната политическа икономия.

Проф. д-р. ик. н. Васил Тодоров

⁸ В този контекст се има предвид науката икономика.