

Факторна обусловеност на икономическия растеж в България за периода 1991 – 2008 г.

Станимира Николова

The principal object at this research is to reveal the factors of economic growth and to analyze the dependence of gross domestic product of the gross fixed capital formation, number of employees and total factor productivity with the help of Cobb – Douglas production function. The research methodology gives a possibility to define the necessary index for analyzing the economic situation in Bulgaria, using statistical methods.

Keywords: production function, Cobb-Douglas production function, economic growth, gross domestic product, gross fixed capital formation, number of employees, total factor productivity, statistical methods

Една от основните цели на икономическата теория и практика, както и на настоящото изследване, е да се определят факторите на икономическия растеж и това, дали те са само икономически, силата им на влияние върху националната динамика, както и да се определят причините, които водят до нестабилност в икономическото развитие и до появата на делови цикъл. На тази основа вече могат да се търсят насоки за балансирано социално, икономическо и технологично развитие, което е особено важно за страна в преход, каквато е България. Балансираното развитие ни насочва и към един друг аспект на анализа, а именно че е пряко свързано с необходимостта от равномерност в развитието на отделните региони и области в страната, както и с извеждането на критерий, въз основа на който да се установи дали тя съществува. Но това може да бъде цел на едно следващо и по – задълбочено изследване.

Най-често използваният инструмент за оценка на влиянието на отделните фактори е класическата производствената функция на Коб-Дъглас. Причина за това е нейният опростен вид и малкият брой, оценявани параметри. Чрез производствената функция се установява връзката между максимално възможното количество продукция (БВП), което може да се произведе, при определено съчетание на наличните производствените фактори, а това са най-често - капитала - К (брuto капиталoобразоване¹) и труда – L (броят на заетите лица в икономиката или отработеното време в човекодни или човекочаса). Но съществува и един „остатъчен компонент“, който в икономическата литература се определя най-често като „обща факторна производителност“ или това е влиянието всички други фактори, които не са включени в труда и капитала, като технологични, екологични и институционални фактори.

Производствената функция най – общо има следният вид:

$$\bullet Y(t) = A(t)^* F[K(t), L(t)] \text{ или } Y = A^*K^aL^b, \quad (1)$$

където, Y(t) е съвкупното производство, K(t) е вложеният в производството капитал, L(t) е вложеният в производството труд, а A(t) са всички други фактори, които не са включени в труда и капитала или можем да го отбележим, като «обща факторна производителност» (ОФП).

Логаритмуваме уравнение (1) и използваме, че $\ln x(t)/dt = x'(t)/x(t)$, след което преобразуваме формула (1) в следният вид:

$$\bullet Y'(t)/Y(t) = A'(t)/A(t) + a(t)^* K'(t)/K(t) + b(t)^* L'(t)/L(t), \quad (2)$$

¹ Бруто капиталoобразоване – включва разходите за придобиване на материални и нематериални дълготрайни активи, намалени с приходите от продажба на съществуващи дълготрайни материални активи плюс изменението на запасите – източник НСИ – Основни макроикономически показатели 2008.

където, а и b са коефициенти на еластичност, които изразяват с какъв процент ще се промени резултативният показател при промяна на факторния показател с един процент, при положение, че другия фактор остава неизменен ($a + b = 1$).

Данни за $Y(t)$, $K(t)$ и $L(t)$, могат да се набавят от справочниците на НСИ за отделните години, единствено изразът $A'(t)/A(t)$ е неизвестен, но той може да се пресметне, като остатъчна стойност от формула (2).

Иконометричният анализ на икономическото развитие на страната е направен въз основа на основните фактори, които го характеризират – БВП, бруто капиталообразуване, заетостта и ОФП във функция от времето. Изследването е осъществено в следната последователност:

- различните икономико – статистически модели, които първоначално са изразени с помощта на параболичната, експоненциалната, степенна или линейната функция. След оценка на адекватността на всеки от моделите, с помощта на F-критерия, за най – добър регресионен модел се избира този, който е с най – висок коефициент на детерминация и с най – малка остатъчна грешка за оценка на уравнението на регресия. На базата на вече избрания модел са анализирани:
- резултативните показатели (y_i) във функция на времето $t: y_i = f(t_i)$, където y и t са фактическите данни за резултативния и факторния показател, i е номерът на годината в периода, $i=1,2...n$, за 1991 година – $n=1$;
- прирастът на резултата y във функция от фактора време, който е изразен чрез производна на y по отношение на t , т.е. в общия случай dy/dt или y' ;
- оптималните стойности на резултативните показатели;
- коефициентите на еластичност, които изразяват процентното изменение на резултативните показатели във функция от промяната на факторния показател с 1%;

Получените икономико-статистически модели са оценени за същественост чрез:

- коефициентът на детерминация:

$$R^2 = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2}{\sum (y - \bar{y})^2}, \quad (3)$$

- остатъчната грешка за оценка на уравнението на регресия

$$\hat{S}_{ocm} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - k}}, \quad (4)$$

където: k е броят на параметрите, оценявани в уравнението

- оценка за адекватност на модела:

$$F = \frac{\sum (\hat{y} - \bar{y})^2 / (k - 1)}{\sum (y - \hat{y})^2 / (n - k)}, \quad (5)$$

където: теоретичната характеристика на $F(\alpha, v, w)$ се получава от таблицата за F - разпределението при доверителна вероятност 95% и степени на свобода $v = k-1$ и $w = n-k$, където k е броя на оценяваните параметри. Нулевата хипотеза се отхвърля ако фактическата стойност $F > F(\alpha, v, w)$.²

След направеното иконометрично изследване на икономическото развитие в страната за периода 1991-2008 година се установява, че:

- Всички икономико-статистически модели, отразяващи тренда на икономическия растеж в България за периода 1991 – 2008 година, са изразени с параболичната

² Виж подробно методиката в Нанева, Ал. и др. Надеждност на икономическата система (проблеми на теорията и практиката), Русе, 2005.

функция, която най-точно отразява икономическото развитие на страната за разглеждания период и са представени на графиките 1, 2, 3, 4 и 6;

- Отклоненията от този тренд, показващи цикличния характер в развитието на икономиката в страната, са изразени чрез остатъчната грешка за оценка на уравнението на регресия, както и чрез разликата между фактическите и теоретичните данни за резултативния показател към остатъчната грешка за оценка на уравнението на регресия, изчислено в процент. Изчисленията от корелационно-регресионния анализ могат да се видят в таблиците 1,2,3, 4 и 6;

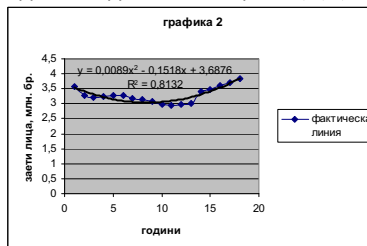
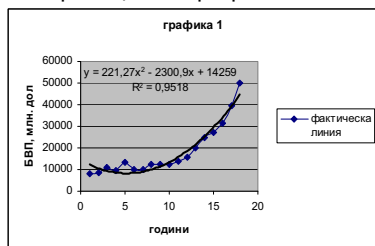


Таблица 1

БВП във функция от времето

Год/№	91/1	92/2	93/3	94/4	95/5	96/6	97/7	98/8	99/9	00/10
У факт	8100	8600	10800	9700	13100	9900	10200	12300	12400	12600
Ѱтеорет.	12179,3	10542,2	9347,7	8595,7	8286,2	8419,3	8994,9	10013	11474	13377
у-Ѱ	-4079,3	-1942,2	1452,2	1104,2	4813,7	1480,6	1205,0	2286,9	926,23	-777
у-Ѱ/ Ѱост%	-147,7	-70,3	52,6	39,9	174,3	53,6	43,6	82,8	33,5	-28,1
Е	-0,15	-0,27	-0,31	-0,25	-0,05	0,25	0,62	0,99	1,32	1,59

Продължение: Таблица 1

Год/№	01/11	02/12	03/13	04/14	05/15	06/16	07/17	08/18
У факт	13600	15600	20000	24650	27190	31642	39552	49909
Ѱтеорет.	15723	18511	21741,9	25415,3	29531,3	34089,7	39090,7	44534,3
у-Ѱ	-2123	-2911	-1741,9	-765,3	-2341,3	-2447,7	461,3	5374,7
у-Ѱ/ Ѱост%	-76,9	-105,4	-63,1	-27,7	-84,8	-88,6	16,7	194,6
Е	1,79	1,95	2,06	2,14	2,20	2,24	2,27	2,29

F=148,2; s= 2761,9; Хopt. = 5,2

Таблица 2

Заети лица във функция от времето

Год/№	91/1	92/2	93/3	94/4	95/5	96/6	97/7	98/8	99/9	00/10
У факт.	3,56	3,27	3,22	3,24	3,28	3,279	3,16	3,15	3,07	2,98
Ѱтеорет.	3,54	3,4196	3,3123	3,2228	3,151	3,097	3,061	3,0428	3,0423	3,0596
у-Ѱ	0,015	-0,1496	-0,092	0,0172	0,129	0,182	0,099	0,1072	0,0277	-0,0796
у-Ѱ/ Ѱост., %	12,6	-123,1	-75,9	14,1	106	149,5	81,4	88,2	22,8	-65,5
Е	-0,038	-0,068	-0,089	-0,10	-0,09	-0,08	-0,06	-0,024	0,025	0,086

Продължение: Таблица 2

Год/№	01/11	02/12	03/13	04/14	05/15	06/16	07/17	08/18
У факт.	2,94	2,98	3,02	3,4	3,49	3,61	3,71	3,84
Ѱтеорет.	3,0947	3,1476	3,2183	3,3068	3,4131	3,5372	3,6791	3,8388
у-Ѱ	-0,1547	-0,1676	-0,198	0,0932	0,0769	0,0728	0,0309	0,0012
у-Ѱ/ Ѱост., %	-127,3	-137,9	-163,1	76,7	63,3	59,9	25,4	0,987
Е	0,16	0,23	0,32	0,41	0,51	0,60	0,69	0,79

F=32,61; s=0,122; Хopt. = 8,53

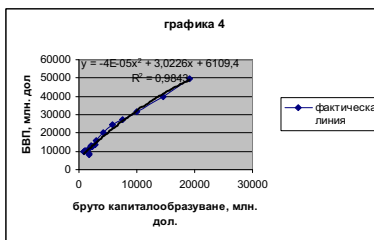
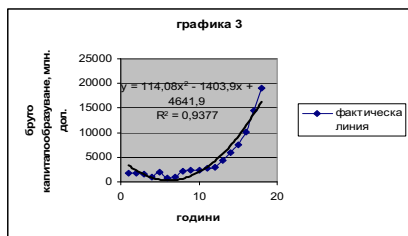


Таблица 3

Бруто капиталобразуване във функция от времето

Год/№	91/1	92/2	93/3	94/4	95/5	96/6	97/7	98/8	99/9	00/10
У факт.	1839	1711	1652	910	2052	813	1027	2150	2319	2304
Ўтеорет.	3352,1	2290,4	1456,9	851,6	474,4	325,4	404,5	711,8	1247,3	2010,9
у-ў	-1513,1	-579,4	195,1	58,4	1577,6	487,6	622,5	1438,2	1071,7	293,1
у-ў/ Ъост., %	-111,3	-42,6	14,4	4,3	116,1	35,9	45,8	105,8	78,8	21,6
Е	-0,35	-0,82	-1,48	-2,3	-2,77	-0,64	3,34	4,7	4,68	4,36

Продължение: Таблица 3

Год/№	01/11	02/12	03/13	04/14	05/15	06/16	07/17	08/18
У факт.	2811	3000	4297	5862	7612	10043	14554	19137
Ўтеорет.	3002,68	4222,6	5670,7	7346,98	9251,4	11383,9	13744,7	16333,6
у-ў	-191,68	-1222,6	-1373,7	-1484,9	-1639	-1340,9	809,3	2803,3
у-ў/ Ъост., %	-14,1	-89,9	-101,08	-109,3	-120,6	-98,7	59,5	206,3
Е	4,05	3,79	3,58	3,41	3,27	3,15	3,06	2,98

F=112,9; s = 1359,09; Хopt. = 6,15

Таблица 4

БВП във функция от бруто капиталобразуване

од/№	91/1	92/2	93/3	94/4	95/5	96/6	97/7	98/8	99/9	00/10
х	1839	1711	1652	910	2052	813	1027	2150	2319	2304
У факт.	8100	8600	10800	9700	1300	9900	10200	12300	12400	12600
Ўтеорет.	11533	11164	10994	8827	12143	8540	9171	12423	12904	12861
у-ў	-3433	-2564	-194	873	956	1359	1028	-123	-503	-261
у-ў/ Ъост., %	-217	-162	-12	55	60,6	86,1	65,2	-7,8	-31,9	-16,5
Е	0,46	0,44	0,43	0,30	0,48	0,28	0,33	0,49	0,51	0,51

Продължение: Таблица 4

од/№	01/11	02/12	03/13	04/14	05/15	06/16	07/17	08/18
х	2811	3000	4297	5862	7612	10043	14554	19137
У факт.	13600	15600	20000	24650	27190	31642	39552	49909
Ўтеорет.	14290	14817	18359	22453	26799	32431	41628	49304
у-ў	-689	782	1641	2196	390	-788	-2075	605
у-ў/ Ъост., %	-43,7	49,6	103,9	139,2	24,7	-49,9	-131,5	38,3
Е	0,55	0,56	0,63	0,67	0,69	0,69	0,65	0,58

F = 476,1; s = 1578,4; Хopt. = 37782,5

- От направения анализ се установява, че до 1999 година за страната са характерни значителни колебания и нестабилност в развитието на икономиката, но след 1999 година се забелязва видимо „оживление” за цялата икономика;
- При съпоставка на коефициентите на еластичност се вижда, че по-бързо нараства капиталът, спрямо темповете на растеж на БВП, във функция от времето. Причините за наблюдаваното явление могат да се търсят в това, че

намалява ефективността на производството и не се използват напълно наличните ресурси, свидетелство предимно за екстензивен растеж, което се доказва и от нееластичното нарастване на БВП във функция от промяната на капитала. Направените изводи се потвърждават и от проведеното по-рано изследване за България за периода 1991 – 2003 година от авторския колектив в „Надеждност на икономическите системи (проблеми на теорията и практиката)” - Русе, 2005, въпреки че там анализът разглежда разходите за придобиване на МДА, а не бруто капиталобразуване;

Използваме получените регресионни уравнения за БВП, бруто капиталобразуване и заетостта във функция от времето, както коефициентите на еластичност от таблица 4, които са параметърът α за съответната година и заместваме във формула (2). Въз основа на вече посочената методика, изчисляваме израза $A'(t)/A(t)$. Резултатите са онагледени в таблица и графика 5. Полученото регресионно уравнение го интегрираме и изчисляваме стойностите за A с точност до константа. Растежът на ОФП при база 1991 година е представен в таблица и графика 6.

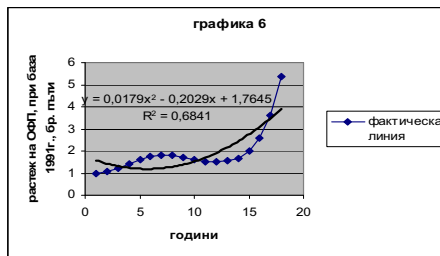
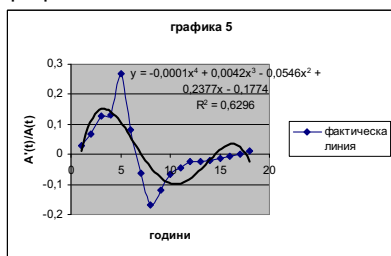


Таблица 5

$A'(t)/A(t)$ във функция от времето

Год/№	91/1	92/2	93/3	94/4	95/5	96/6	97/7	98/8	99/9	00/10
$A'(t)/A(t)$	0,0287	0,0676	0,1272	0,1311	0,2675	0,0828	-0,063	-0,166	-0,120	-0,067

Продължение: Таблица 5

Год/№	01/11	02/12	03/13	04/14	05/15	06/16	07/17	08/18
$A'(t)/A(t)$	-0,05	-0,02	-0,02	-0,02	-0,013	-0,007	0,0023	0,0129

Таблица 6

Растеж на ОФП при база 1991 г. във функция от времето

Год/№	91/1	92/2	93/3	94/4	95/5	96/6	97/7	98/8	99/9	00/10
У факт.	1	1,066	1,22	1,42	1,61	1,75	1,82	1,8	1,72	1,62
Утеорет.	1,5795	1,430	1,317	1,239	1,198	1,192	1,221	1,287	1,388	1,526
$y-\hat{y}$	-0,579	-0,364	-0,097	0,181	0,413	0,559	0,599	0,513	0,332	0,095
$y-\hat{y}/\hat{y}$ Сост., %	-33,52	-25,39	-7,36	14,72	34,47	47,00	50,00	40,00	24,00	6,25
E	-0,11	-0,18	-0,22	-0,19	-0,099	0,06	0,27	0,52	0,77	1,02

Продължение: Таблица 6

Год/№	01/11	02/12	03/13	04/14	05/15	06/16	07/17	08/18
У факт.	1,53	1,5	1,54	1,68	2,01	2,59	3,62	5,35
Утеорет.	1,6985	1,9073	2,1519	2,4323	2,7485	3,1005	3,4883	3,9119
$y-\hat{y}$	-0,168	-0,407	-0,612	-0,7523	-0,739	-0,511	0,1317	1,4381
$y-\hat{y}/\hat{y}$ Сост., %	-11,04	-27,13	-39,74	-44,18	-36,77	-20,12	3,64	36,70
E	1,24	1,43	1,58	1,72	1,82	1,91	1,97	2,03

$F=16,19$; $s = 0,62$; $\text{Хopt.} = 5,7$

- В резултат на направения анализ може да се установи, че растежът на ОФП до 1999 година също е нестабилен, което отразява и икономическата действителност у нас за посочения период. Настъпилото „оживление“ в икономиката след това води до еластично нарастване на ОФП, което се дължи на извършените структурни преобразования в българската икономика, като преминаването към пазарен тип икономика, извършената приватизация, развитието на конкуренцията, използването на по-нови знания и технологии, подобряването на инфраструктурата, стабилизирането на финансовата система в страната след въвеждането на валутен борд, развитието на институциите в България и др. Но въпреки това при съпоставка на коефициентите на еластичност на ОФП с тези БВП се установява, че темповете, с които нараства ОФП, значително изостават от темповете на растеж на БВП във функция от времето.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат на направеното изследване на икономическия растеж в България, за периода от 1991 до 2008, може да се направи извода, че трябва да се търсят пътища за нарастване на темповете на растеж на общата факторна производителност и по-пълно използване на наличните производствени фактори. Но ако страната продължи да се развива, според изведените трендове на икономически растеж (което е до известна степен под въпрос в условията на настъпилата в момента икономическа криза), това би ни дало основание за една по-оптимистична прогноза и поглед в бъдеще.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Ганчев, К. Измерване на общата факторна производителност: счетоводство на икономическия растеж за България. www.bnb.bg/bnbweb/groups/public/documents/bnb-publication/discussion_2005_48_bg.pdf.
- [2]. Минчев, Д. и др. Икономика. РУ „А. Кънчев“, Русе, 2001.
- [3]. Нанева, Ал. и др. Надеждност на икономическите системи (проблеми на теорията и практиката), Русе, 2005.
- [4]. Нанева, Ал. и др. Икономика и маркетинг на земеделието, Русе, 2004.
- [5]. Петков, Пл. Алгоритъм за иконометрична оценка на агрегираната производствена функция с трансцендентна логаритмична (транслог) апроксимация. www.uni-svishtov.bg/dialog/2009/1.09_PP.pdf.
- [6]. Пиримова, В. Растеж, цикличност, конюнктура. Университетско издателство „Стопанство“, София, 2001.

За контакти:

ст. ас. Станимира Николова, Русенски университет "А. Кънчев", факултет „Бизнес и мениджмънт“, катедра „Икономика“, тел: 082/ 888 - 557 , e-mail: st_nikolova@uni-ruse.bg

Докладът е рецензиран.