

ДИСКУСИОННИ МАТЕРИАЛИ

DP/57/2006

Два подхода за емпирична оценка на потенциалното производство на България

Цветан Цалински



БЪЛГАРСКА
НАРОДНА
БАНКА



БЪЛГАРСКА
НАРОДНА
БАНКА

Два подхода за емпирична оценка на потенциалното производство на България

Цветан Цалински

Декември 2006 г.

ДИСКУСИОННИ МАТЕРИАЛИ

Редакционен съвет

Председател: Стати Статев

Членове: Цветан Манчев

Николай Неновски

Мариела Ненова

Павлина Аначкова

Секретар: Людмила Димова

© Българска народна банка, 2006 г., поредица

ISBN-10: 954-8579-2-2

ISBN-13: 978-954-8579-2-5

Отпечатано в Полиграфична база на БНБ.

Материалите отразяват гледищата на своите автори
и не ангажират позицията на БНБ.

Художественото оформление на корицата е разработено
въз основа на банкнотата с номинал 50 лева, емисия 1999 г.

Мненията си изпращайте до:

Отдел „Печатни издания“

Българска народна банка

пл. „Княз Александър Батенберг“ № 1

1000 София

Тел.: (+359 2) 9145 1906, 9145 1271

e-mail: Dimova.L@bnb.org

Интернет страница: www.bnb.bg

Съдържание

Теоретична постановка	5
Приложение на модифициран модел на Уотсън-Кларк-Кътнър	8
Оценка на потенциалното производство чрез разчет спрямо производствените фактори	15
Насоки на бъдеща работа	18
Литература	20

РЕЗЮМЕ: В настоящия дискуссионен материал се прилагат два подхода за оценка на потенциалното равнище на производство. Първият се основава на модела на Кътнър за оценяване на потенциалното производство по метода на ненаблюдаваните компоненти. Предложена е *алтернативна спецификация на модела на Кътнър*, при която като индикатор за отклонение от потенциала в кривата на Филипс се използват *разходите за труд на единица продукция*. Тестваните спецификации показват, че годишният БВП не се отклонява съществено от тренда си. Другият подход, който използваме за оценка на потенциалното производство, е разчетът спрямо производствените фактори, който се базира на допускане за вида на агрегираната производствена функция и разглежда динамиката на наличните в икономиката труд и капитал и оценената като остатък обща факторна производителност. Основният резултат е оценка на динамиката на капитала, с който секторът разполага, и на общата факторна производителност, получена като остатък. На база на наличните данни може да се направи изводът, че икономиката, и по-конкретно сектор *Нефинансови предприятия*, преминава фаза на ускорено създаване на производствени мощности и на подобряване на производствената организация, в резултат на което може да се очаква увеличаване на производствения потенциал.

TWO APPROACHES TO ESTIMATING THE POTENTIAL OUTPUT OF BULGARIA

SUMMARY: The following discussion paper applies two approaches to estimating potential output. One of them is based on Kuttner's unobserved component model. We propose using *unit labour costs* as a measure of inflation and a signal of overheating in the Phillips curve. The tested model specifications do not show significant deviations from trend of annual GDP. The other approach applied in the paper is growth accounting based on a Cobb-Douglas-like specification of the production function. The most important result is a quantitative measure of the evolution of the capital stock and total factor productivity of non-financial enterprises.

Цветан Цалински е експерт в дирекция „Икономически изследвания и прогнози“ в БНБ и хоноруван асистент по дисциплината „Финансово програмиране“ в Стопанския факултет на СУ „Св. Кл. Охридски“. Преди това е работил в Агенцията за икономически анализи и прогнози. Член е на Българската макроикономическа асоциация.

Благодаря на доц. д-р Стати Статев, член на УС на БНБ и заместник-ректор на УНСС, на господата Вернер Рьогер от Европейската комисия, Кристоф Планас от Обединения изследователски център на ЕК – Испра, и Калоян Ганев от Агенцията за икономически анализи и прогнози за ползотворните и конструктивни дискусии и коментари.

Теоретична постановка

Формулирането на единна дефиниция на потенциалното производство на една икономика е трудна задача. То не е директно наблюдавана величина, защото зависи от редица фактори, чието влияние върху производството е нееднозначно и трудно измеримо. На равнище индивидуален производствен процес или фирма е сравнително лесно да се определи количествено какво би било равнището на производство при пълно натоварване, но не и претоварване, на мощностите, което може да се поддържа в един продължителен период от време. Това би било и съдържанието на понятието „потенциално производство“ на фирмено ниво. Несъмнено производственият капацитет на фирмите е от съществено значение за производствения потенциал на икономиката.

Националният доход обаче се генерира в процеса на размяна, на взаимодействие между икономическите агенти и по този начин не зависи само и единствено от наличните производствени мощности (предлагането), а и от факторите, влияещи върху търсенето, както и от факторите, от които зависи функционирането на пазара. Трябва също така да се отчете, че генерирането на националния доход е динамичен процес и факторите, които му влияят, технологиите, уменията, предпочитанията, институциите се променят във времето. Ето защо в макроикономическия си смисъл потенциалното производство на една икономика е комплексно понятие. При практическите подходи за оценяване на потенциалното производство се прилагат разнообразни работни дефиниции, обхващащи в различна степен множеството фактори, които му влияят, и по тази причина следва да се приемат като условни.

Икономическият модел, който в най-пълна степен обобщава аспектите на понятието потенциалното производство и по този начин подпомага разбирането и дефинирането му, е макроикономическата производствена функция.

Производствената функция обвързва реализирания национален доход (продукт) с фундаменталните фактори, които характеризират съответната икономика, групирани в няколко основни категории: човешки ресурси, средства за производство и обща факторна производителност, обобщаваща останалите, относително трудно поддаващи се на директно измерване характеристики на икономиката. Границата между тези категории е условна и зависи от конкретната реализация на модела.

Поради високото ниво на агрегация конструирането и оценяването на *производствената функция* се сблъсква със сериозни теоретични и практически проблеми. От една страна, това е изборът на функционална форма¹ и на измерители на количеството (човекодни, часове работа на машините и оборудването и пр.) и качеството на действително вложените трудови ресурси и капитал, както и на останалите характеристики на икономиката, наречени обобщаващо „обща факторна производителност“. От друга страна, стои проблемът как от зависимостта, описваща реализираното производство, да се получи оценка на потенциалното производство, т.е. изчистването на цикличните колебания в динамиката на променливите и по-конкретно установяването на равнището на пълна заетост и дългосрочната тенденция на общата факторна производителност.

Информацията за отклоненията от потенциалното производство, т.е. за цикличната позиция на икономиката, е изключително важна за институциите, формулиращи и провеждащи икономическата политика на страната, в т.ч. централната банка, при интерпретирането на останалите макроикономически показатели, особено свързаните с гържавните приходи и разходи, парите и кредитите и динамиката на цените. Именно поради това методите за оценка на потенциалното производство трябва да имат практическа приложимост както по отношение на получаването им, така и по отношение на коректността на сигналите, които дават за целите на формулирането и провеждането на икономическата политика. Проблематиката на практическата приложимост на тези методи е изложена в Бътлър (Butler 1996) и Кътнър (Kuttner 1994).

Потенциалното производство е променлива, която фигурира в моделите на динамиката на цените, основаващи се на т.нар. крива на Филипс, според които надвишаването на потенциалното производство води до покачване на инфлацията, а дезинфлацията изисква производството да спадне под потенциала си. Такъв е смисълът на предложената от Оукън (Okun 1970) дефиниция на потенциалното производство като „максималното производство, което не предизвиква инфлационно напрежение“. Изхождайки от тези модели, Кътнър (Kuttner 1994) предлага подход за оценяване на потенциалното производство въз основа на динамиката на цените. Той признава, че микроикономическата обосновка на механизма, залегнал в кривата на Филипс, е неясна, но цитира Лукас (Lucas 1972), според когото „систематичната връзка между инфлацията и реалното равни-

¹ Вж. тук раздела „Оценка на потенциалното производство...“.

ще на производство” е основна характеристика на бизнес цикъла. Динамиката на инфлацията е широко използван в практиката индикатор за отклоняването на производството от потенциала² (вж. напр. De Masi 1997), а моделът на Кътнър е сред най-прилаганите при оценката на потенциалното производство.

В настоящия материал се прилагат два подхода за оценка на потенциалното равнище на производство. Първият се основава на модела на Кътнър за оценяване на потенциалното производство по метода на ненаблюдаваните компоненти, а вторият представлява разчет на потенциалното производство спрямо производствените фактори³. Освен по прилагания количествен инструментариум двете групи подходи се различават помежду си и по интерпретацията на термина „потенциално производство”, т.е. на прилаганата работна дефиниция за понятието. Методът на ненаблюдаваните компоненти (потенциалното равнище на производство е ненаблюдавана величина) прави допускание за характеристиките на случайните процеси, генериращи времевия ред на данните за реализираното производство, и цели декомпозирането му на тренд и цикличен компонент, които се интерпретират като потенциално равнище на производството и отклонението от него. Ако не се вземе предвид групата икономическа информация, подходът по същество представлява чисто статистически филтър и подобна интерпретация на получената декомпозиция не може да се приеме без резерви. Предимството му е, че филтърът може да бъде конструиран по начин, който да взема под внимание и структурна информация, както например в популярния модел на Кътнър, при който статистическият филтър е съчетан с уравнение от типа крива на Филипс за оценяване на връзката между отклонението от потенциалното производство и динамиката на инфлацията (вж. Kuttner 1994, Curl и кол. 2004, Gerlach и Smets 1997). Алтернативен подход на експлицитното включване на кривата на Филипс при конструирането на филтъра е оценяването ѝ постфактум, въз основа на получената от статистическия филтър оценка на отклонението от потенциалното производство (Faal 2005). По този начин методът на ненаблюдаваните компоненти се основава върху връзката между отклонението от потенциа-

² Редица анализатори предлагат за такъв показател дефицита по текущата сметка или търговския баланс. Подобно становище обаче не отчита факта, че БВП съставлява не само общата стойност на крайното използване, но и общата сума на добавената стойност. В този смисъл чрез внос на стоки и услуги за крайно използване (инвестиционни и потребителски стоки) търговските фирми генерират своята продукция и добавена стойност и на него не следва да се гледа като на свърхтърсене и „прегриване” на икономиката.

³ Англогезичният термин е *growth accounting*.

ла и инфлацията. В материала е предложена алтернативна спецификация на модела на Кътнър, при която като индикатор за отклонение от потенциала в кривата на Филипс се използват *разходите за труд на единица продукция*⁴.

Другият подход, който използваме за оценка на потенциалното производство, е разчетът спрямо производствените фактори, който се базира на допускане за вида на агрегираната производствена функция и разглежда динамиката на наличните в икономиката труд и капитал и оценена като остатък обща факторна производителност. Прилагането на подхода онагледява практическите проблеми при конструиране и оценяване на производствена функция за България. Основният резултат е оценка на динамиката на капитала, с който секторът разполага, и на общата факторна производителност, получена като остатък. Предвид на несложния инструментариум, приложен за оценката на изменението на физическия обем на капитала, резултатите имат най-вече илюстративна стойност. Въпреки това въз основа на наличните данни може да се направи изводът, че икономиката, и по-конкретно сектор *Нефинансови предприятия*, преминава фаза на ускорено създаване на производствени мощности и на подобряване на производствената организация, в резултат на което може да се очаква увеличаване на производствения потенциал.

Приложение на модифициран модел на Уотсън-Кларк-Кътнър

В литературата по въпросите на оценяването на отклонението от потенциалното производство се отдава предпочитание на структурните подходи пред чисто статистическите филтри. Статиите по темата обикновено започват с изтъкване на недостатъците на най-популярния филтър за извличане на тренд – филтър на Ходрик-Прескот. Използването на статистически филтри обаче изглежда неизбежно. Дори при прилагането на структурни подходи, базирани на производствена функция, в много случаи някоя от входните променливи, например заетостта или общата факторна производителност, е изгладена с чисто статистически филтър. Често пъти това е критикуваният филтър на Ходрик-Прескот (вж. Bolt и van Els 1998, St-Amant и van Norden 1997). Изчерпателен обзор с практическо приложение за българската икономика на прилаганите статистически филтри за извличане на тренд от данните за наблюдаваното производство е направен от Ганев (2004).

⁴ Unit labour costs.

Моделът на Кътнър принадлежи на т.нар. смесени подходи за оценка на потенциалното производство и представлява комбинация от филтърен подход (метода на ненаблюдаваните компоненти на Уотсън-Кларк, прилагащ филтър на Калман-Бъси) и елементи на икономическа структура (крива на Филипс). Съществуват и редица други подходи, като например подхода на Лакстън и Тетлау, които съчетават филтъра на Ходрик-Прескот с кривата на Филипс и закона на Оукън (вж. Butler 1996 за конкретно приложение).

Моделът на Уотсън и Кларк (вж. Planas и Rossi 2004) приема, че наблюдаваното производство X_{it} се състои от дългосрочен компонент (тренг) X_{it}^N , който се възприема като оценка на потенциалното производство, и краткосрочен (цикличен) компонент X_{it}^S , който представлява отклоненията от потенциалното производство:

$$X_{it} = X_{it}^N + X_{it}^S \quad (1).$$

Предполага се, че потенциалното производство се развива като случайно блуждаене от втори ред:

$$(1-L)X_{it}^N = \mu_{it-1} + a_t^N \quad (2),$$

$$(3),$$

където L е лаговият оператор.

Цикличният компонент на наблюдаваното производство се развива като процес от вида $AR(2)$:

$$(1-L)\mu_{it} = a_t^\mu \quad (1-\phi_1 L - \phi_2 L^2)X_{it}^S = a_t^S \quad (4).$$

a_t^S , a_t^N и a_t^μ са иновации от типа бял шум с дисперсии съответно V_S , V_N , V_μ . Възможно е такъв модел да бъде представен във форма на фазови пространства и да бъде оценен с филтъра на Калман-Бъси. В термините на моделите с фазови пространства уравнение (1) е уравнението на наблюденията, а уравнения (2), (3) и (4) са уравненията на прехода. Като уравнение на прехода може да се включи и зависимост от типа на кривата на Филипс, която моделира теоретично връзката между динамиката на инфлацията (X_{2t}) и отклоненията от потенциалното производство, което дава възможност в модела да се вземе под внимание структурна икономическа информация. Най-общо уравнението на кривата на Филипс има следния вид:

$$X_{2t} = \mu_2 + \sum_{i=1}^{M_2} \alpha_{2i} Z_{2it} + \gamma(1-L)^d X_{1t-1} + \sum_{i=0}^r \beta_i X_{1t-i}^S + \sum_{i=1}^p \phi_i^* X_{2t-i} + \sum_{i=0}^q \theta_i a_{t-i}^\pi \quad (5),$$

където Z_{2t} е вектор от M_2 на брой екзогенни променливи, а a_t^π е иновация от типа бял шум с дисперсия V_π и може да бъде корелирана с иновацията a_t^S в процеса, генериращ цикличния компонент X_{1t}^S само ако коефициентът пред текущата стойност на цикличния компонент $\beta_0 = 0$.

Подходът на Кътнър е сред утвърдените в областта на подобен род изследвания. Обединеният изследователски център в Испра – Италия, който е поделение на Европейската комисия, е разработил специализиран софтуер, програмата *GAP*, в която процедурата по специфицирането и оценяването на различни модификации на модела на Кътнър, обобщеният вид на които е представен чрез уравнения (1)–(5), е до голяма степен автоматизирана. Същата програма е използвана и при настоящата разработка (вж. Planas и Rossi 2004).

В конкретното приложение избираме подхода с две уравнения с намерението да проверим дали за българската икономика е валидна зависимост от вида крива на Филипс, т.е. дали инфлацията носи информация за цикличната позиция на икономиката. Допускаме, че потенциалното производство е процес от вида случайно блуждаене от втори ред съгласно уравнения (2) и (3). Вярваме, че подобна спецификация е подходяща за икономика като нашата, като отчитаме, че през разглеждания период тя преминава през редица структурни промени и потенциалният темп на растеж (μ) е променлив. Освен това очакваме този темп да бъде нарастващ през следващите години.

По отношение на процеса, генериращ отклоненията от потенциала, избираме спецификация от вида $AR(2)$, което при определени условия би дало възможност в оцененото отклонение от потенциалното производство да се наблюдава цикличност.

Оценяваме три модела в зависимост от избора на *измерител на инфлацията* (индикатор за отклоняване от потенциалното равнище на производство). В модел 1 това е **индексът на потребителските цени**, който има предимството, че се изготвя и публикува в кратки срокове след изтичане на отчетния период. В модел 2 това е **дефлаторът на БВП**, който пък е обобщаващ измерител на ценовото равнище на стоките и услугите, произведени в страната. В модел 3 това е **индексът на номиналните разходи** за труд на единица продукция⁵. Възможен индикатор за инфлационно напрежение би могъл да бъде и индексът на номиналната работна заплата, но данните за заплащането на труда, с които разполагаме, се отнасят само до част от заетите лица. Освен това предполагаме, че индикаторът, който в по-голяма степен има отношение към потенциалното равнище на производство в страната, към решенията на фирмите за размера на заетостта и към цикличната позиция на икономиката, са именно разходите за труд на единица продукция. Възгържаме

⁵ Индексите в модели 2 и 3 са конструирани с данни от Системата на националните сметки.

се също така и от прилагането на индекса на цените на производител, тъй като той се изчислява само за ограничен брой икономически дейности, а именно за отраслите на промишлеността, и не обхваща сектора на услугите, значението на който постоянно нараства.

Периодът, върху който правим оценките, започва през 1998⁶ – първата пълна година след въвеждането на системата на паричен съвет, и приключва през четвъртото тримесечие на 2005 г. Преди това в данните се наблюдават прекалено резки колебания, които биха влошили качеството на оценките, а наличните към момента на публикуване данни за първото и второто тримесечие на 2006 г. са все още предварителни и ще бъдат ревизирани.

За всички променливи чрез дисперсионен анализ бе установено наличие на сезонност и те бяха сезонно изгладени с процедурата $X12$ ⁷, а трите ценови индекса бяха допълнително изгладени чрез отстраняване и на остатъчния волатилен компонент. Тези предварителни трансформации имат за цел да улеснят оценяването на моделите във връзка с ограничения брой наблюдения. Резултатите от оценката на моделите с две уравнения са представени в следните таблици:

Таблица 1

МОДЕЛ 1

X_{it} : логаритъм от БВП по цени от 2004 г.

X_{2t} : втора логаритмична разлика от базисния **индекс на потребителските цени**

Период на оценяване: III-то трим. 1998 – IV-то трим. 2005

Оценки по метода на максималното правдоподобие и статистики

	Коефициент	Стандартна грешка	t-статистика
1-во уравнение			
ϕ_1	0.0159	0.217	0.0732
ϕ_2	-0.4508	0.185	-2.4363
V_N	5.80E-02		
V_μ	5.26E-02		
V_s	5.80E-02		
Ljung-Box Q Stat.	2.0051	p-value:	0.7348
2-ро уравнение			
μ_2	0.0929	0.082	1.1322
β_0	-1.2828	0.3028	-4.237
β_1	-0.0348	0.4744	-0.0734
ϕ^*_1	0.2872	0.1924	1.493
V_π	1.28E-01		
Ljung-Box Q Stat.	7.1835	p-value:	0.1265
$R^2(\text{uncentered})$	0.204		
$-2*\log\text{-likelihood}$	73.9182		

⁶ На практика от третото тримесечие, защото две наблюдения се изразходват, за да се получи втора разлика на ценовите индекси.

⁷ Моделите за сезонно изглаждане, като $X12$, декомпонират временните редове на сезонен фактор, компонент, съдържащ дългосрочния тренд, и цикличния компонент и остатъчен компонент, съдържащ несистемните колебания.

Таблица 2

МОДЕЛ 2

X_{1t} : логаритъм от БВП по цени от 2004 г.

X_{2t} : втора логаритмична разлика от **дефлатора на БВП**, 2004 г.=100%

Период на оценяване: III-то трим. 1998 – IV-то трим. 2005

Оценки по метода на максималното правдоподобие и статистики

	Коефициент	Стандартна грешка	t-статистика
1-во уравнение			
ϕ_1	0.5027	0.1193	4.2148
ϕ_2	-0.8014	0.1124	-7.1322
V_N	5.79E-02		
V_μ	5.81E-02		
V_S	2.84E-02		
Ljung-Box Q Stat.	6.2097	p-value:	0.184
2-ро уравнение			
μ_2	0.0357	0.0787	0.4535
β_0	-1.9356	0.3404	-5.6857
β_1	-0.883	0.5274	-1.6742
ϕ_1^*	-0.1692	0.1654	-1.0226
V_π	4.14E-02		
Ljung-Box Q Stat.	5.5551	p-value:	0.2349
R ² (uncentered)	0.642		
-2*log-likelihood:	102.7742		

Таблица 3

МОДЕЛ 3

X_{1t} : логаритъм от БВП по цени от 2004 г.

X_{2t} : втора логаритмична разлика от базисния индекс на
номиналните разходи за труд на единица продукция

Период на оценяване: III-то трим. 1998 – IV-то трим. 2005

Оценки по метода на максималното правдоподобие и статистики

	Коефициент	Стандартна грешка	t-статистика
1-во уравнение			
ϕ_1	-0.3986	0.1384	-2.8799
ϕ_2	-0.9057	0.1427	-6.3483
V_N	5.80E-02		
V_μ	5.75E-02		
V_S	2.72E-02		
Ljung-Box Q Stat.	4.6781	p-value:	0.3219
2-ро уравнение			
μ_2	-0.0318	0.1197	-0.2659
β_0	4.3468	0.4999	8.6947
β_1	4.6237	0.5019	9.2120
ϕ_1^*	0.446	0.1431	3.1175
V_π	2.65E-05		
Ljung-Box Q Stat.	6.4715	p-value:	0.1666
R ² (uncentered)	0.693		
-2*log-likelihood:	104.7261		

Оценката на модели 1 и 2 установява по-скоро отрицателна връзка между инфлацията на потребителските цени и отклонението от потенциала, което е трудно обяснимо за икономика като нашата, която се развива със сравнително бързи темпове и протича процес на конвергиране на ценовото равнище към това в развитите страни. Трябва обаче да се има предвид, че моделът пропуска много от факторите, които имат влияние върху инфлацията през разглеждания период: корекциите на административно определяните цени, динамиката на цените на вноса и пр.⁸ При по-пълната му спецификация знаците пред β_0 и β_1 вероятно биха се променили.

Резултатите от оценката на предлаганата от нас версия на модела на Кътнър дават основание да се смята, че през наблюдавания период за нашата икономика съществува зависимост между разходите за труд на единица продукция и отклоненията от производствения потенциал. Съответните коефициенти в уравнението на кривата на Филипс са с положителни знаци и са статистически значими. Този резултат е важен, защото *данните за разходите за труд на единица продукция носят информация за цикличната позиция на икономиката*. За сравнение оценяваме и четвърти модел с едно уравнение от типа на модела на Уотсън-Кларк:

Таблица 4

МОДЕЛ 4

X_{it} : логаритъм от сезонно изгладения БВП по цени от 2003 г.

Период на оценяване: III-то трим. 1997 – II-ро трим. 2005

Оценки по метода на максималното правдоподобие и статистики

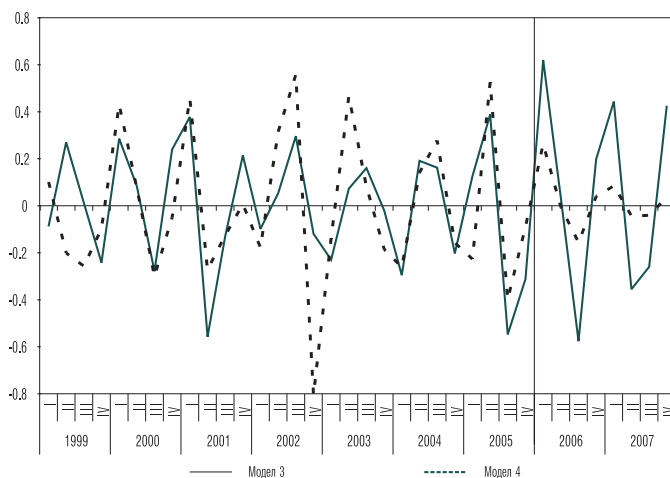
1-во уравнение	Коефициент	Стандартна грешка	t-статистика
ϕ_1	-0.2306	0.2181	-1.0573
ϕ_2	-0.6018	0.1556	-3.8675
V_N	5.80E-02		
V_μ	2.69E-02		
V_s	5.80E-02		
Ljung-Box Q Stat.	3.9388	p-value:	0.4144
-2*log-likelihood:	67.9787		

Общото и за четирите модела е, че на годишна база отклоненията на реализирания растеж от оценения тренд са незначителни (табл. 4). Практическият опит показва, че оценки на отклонението от потенциала, по-малки от 0.2 процентни пункта, са с неустойчив знак спрямо ревизии на данните и последващо преоценяване на модела (Denis и кол. 2006).

⁸ Факторите с еднократно временно въздействие са елиминирани при изглаждането на данните за индекса на потребителските цени и дефлатора на БВП.

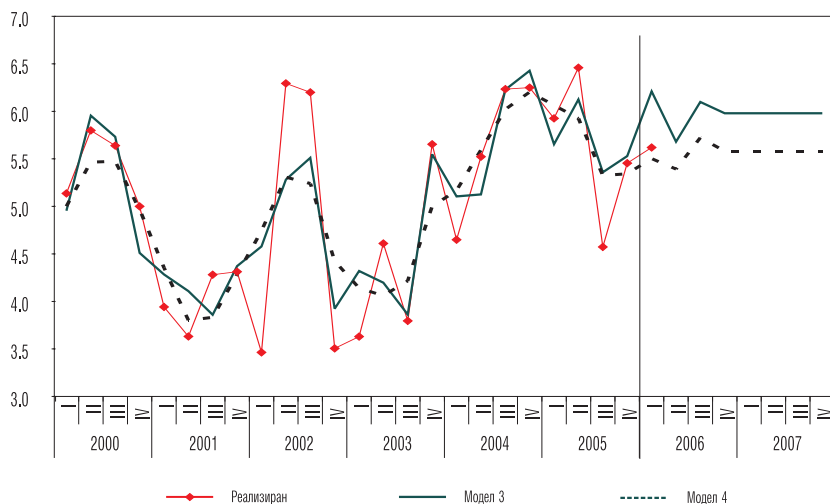
Графика 1

ОЦЕНЕНО ОТКЛОНЕНИЕ ОТ ПОТЕНЦИАЛНОТО ПРОИЗВОДСТВО, %



Графика 2

ТЕМП НА РАСТЕЖ НА ПОТЕНЦИАЛНОТО И РЕАЛИЗИРАНОТО ПРОИЗВОДСТВО, % СПРЯМО СЪОТВЕТНОТО ТРИМЕСЕЧИЕ НА ПРЕДХОДНАТА ГОДИНА



**ПОТЕНЦИАЛЕН И РЕАЛИЗИРАН РАСТЕЖ НА БВП,
% СПРЯМО ПРЕДХОДНАТА ГОДИНА**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Реализиран	5.4	4.1	4.9	4.5	5.7	5.5		
Модел 1	5.2	4.1	4.8	4.6	5.5	5.8	5.3*	5.4
Модел 2	5.2	3.9	5.0	4.6	5.5	5.7	5.3	5.5
Модел 3	5.3	4.2	4.8	4.5	5.7	5.7	6.0	6.0
Модел 4	5.2	4.1	4.9	4.4	5.8	5.7	5.6	5.6

* Данните в курсив са прогнозни.

Оценка на потенциалното производство чрез разчет спрямо производствените фактори

Оценката на потенциалното производство може да се получи на базата на дългосрочната динамика на производствените фактори: труд, капитал и обща факторна производителност, която се изчислява като остатък. За целта е необходимо да се направи допускане за формата на производствената функция. Най-широко използваният подход е оценяването на форма от класа функции с постоянна еластичност на заместване, частен случай на която е функцията на Коб-Дъглас (вж. Musso и Westermann 2005, Bolt и van Els 1998):

$$Y_t = F(A_t, K_t, L_t | \alpha, \rho) = A_t [\alpha L_t^\rho + (1-\alpha)K_t^\rho]^{\frac{1}{1-\rho}} = A_t L_t^\alpha K_t^{1-\alpha} \text{ при } \rho \rightarrow 0,$$

където:

K_t – капитал;

L_t – труд;

A_t – обща факторна производителност, често пъти оценявана или измервана като остатък;

α – параметър, измерващ трудоемкостта на производството;

$\frac{1}{1-\rho}$ – еластичност на заместването.

Тези функционални форми имат редица полезни свойства, които улесняват количественото онагледяване на анализа и иконометричната им оценка, но, разбира се, са само един от възможните подходи при моделирането на производството (Denis и кол. 2006).

Оценяването на производствената функция е свързано с редица трудности по количественото измерване на основните входни променливи: стойностния обем на капитала и обема на вложените в производството трудови ресурси.

Данни за общия стойностен обем на капитала в българската икономика не са налични. Това, с което разполагаме, са данни за баланса на нефинансовите предприятия, откъдето може да се конструира оценка за капитала на сектора на базата на статиите *Дълготрайни материални активи* и *Дълготрайни нематериални активи*. От Системата на националните сметки може да се получи информация за потребения и образувания от сектора капитал. Всички тези данни обаче са в текущи цени и е необходимо по някакъв начин да се направи оценка на реалното нарастване на капитала. При липса на надеждни дефлатори нетното капиталобразуване може да се съотнесе към усреднената стойност на капитала в началото и в края на съответната година и получената величина да се приеме за реално нарастване.

За количествена оценка на заетостта използваме годишни данни за броя на заетите⁹, като от тях изключваме заетите във финансовия сектор, тържавното управление, здравеопазването и образованието, надявайки се, че това е добро приближение на заетостта в сектор *Нефинансови предприятия*. В съвършения случай бихме използвали данни за отработените часове, но с такива данни не разполагаме.

За да оценим динамиката на производството на нефинансовите предприятия, от общата добавена стойност изваждаме добавената стойност на отрасли тържавно управление, финанси, кредит и застраховки и условната рента. За годините, за които няма данни от сметка *Производство*, използваме данни за крайните потребителски разходи на правителството и колективното потребление и условната рента от сметка *Използване на дохода*.

Поради малкия брой наблюдения вместо иконометрична оценка на производствената функция и потенциалното производство ще направим само илюстративна декомпозиция на растежа на наблюдаваното производство на приносите на двата основни производствени фактора – заетост и капитал – и общата факторна производителност, изчислена като остатък:

$$a_t = \frac{(1 + y_t)}{\left[1 + \left(\frac{\alpha_t + \alpha_{t-1}}{2} \right) l_t + \left(1 - \frac{\alpha_t + \alpha_{t-1}}{2} \right) k_t \right]} - 1,$$

където малките букви означават темпове на нарастване.

⁹ Ако имаме за цел да оценим иконометрично производствената функция, съответно потенциалното производство, по-подходяща променлива щеше да бъде числеността на населението в трудоспособна възраст. В случая чрез включване на броя на заетите директно отчитаме степента на използване на наличните в страната трудови ресурси.

За оценка на параметъра α ще изходим от теоретичната постановка, че в условията на конкурентни пазари в равновесие, при които използването на производствени ресурси се компенсира (възмездява) с равностойността на техния пределин продукт, α следва да е равен на дела на компенсацията на заетите в стойността на произведения продукт. Използвайки информация от статистиката на националните сметки, по-точно сметка *Формиране на дохода*, изчисляваме съотношението на компенсацията на наетите към добавената стойност. Наетите лица са само част от заетите в икономиката, затова коригираме получения резултат с отношението на броя на заетите към броя на наетите, информация за които е налична от изготвяната от НСИ статистика на заетостта. По този начин получаваме, че делът на компенсацията на заетите в добавената стойност е около 60% и е сравнително устойчив през последните няколко години. Въпреки че икономиката ни функционира в условия, различни от теоретичните допускания, така оценената стойност на α е близка до обичайните резултати¹⁰ от прилагането на този метод, които варират в интервала 0.6–0.7 (вж. Faal 2005 или Denis и кол. 2006).

Таблица 6 обобщава данните и резултатите от прилагането на

Таблица 6

		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Капитал	млн. лв. в края на							
(ДМА+ДНМА)	периода	17136	18927	21615	25594	29650	38635	43278
Потребление на капитал	млн. лв.	1729	1784	1916	2466	3024	3652	4382
% от капитала		11.5	9.9	9.5	10.4	10.9	10.7	10.7
Брутно образуване на капитал	млн. лв.	1971	2414	2758	3958	4591	5368	6455
% от капитала		13.1	13.4	13.6	16.8	16.6	15.7	15.8
Нетни инвестиции (реално нарастване на капитала), %		1.6	3.5	4.2	6.3	5.7	5.0	5.1
Растеж на заетостта, %		0.7	-2.6	-3.0	-0.2	0.5	6.9	3.0

(продължава)

¹⁰ Интересен подход за оценка на α предлага Минасян (2001), но при него делът на компенсацията на капитала е твърде нисък, което вероятно прави подхода релевантен за слаборазвити, декапитализирани икономики.

Добавена стойност	млн. лв.	10098	10619	13672	15652	17410	18592	19993
Реален растеж, %		3.2	1.3	4.5	5.3	5.9	3.8	6.2
Приноси								
K	пр. п.	0.5	1.2	1.5	2.4	2.2	2.0	2.0
L	пр. п.	0.4	-1.7	-1.9	-0.1	0.3	4.1	1.8
A*	пр. п.	2.3	1.8	4.8	3.0	3.3	-2.3	2.3
1- α , %		33.8	35.7	38.8	38.5	40.2	39.5	41.4
Съотношение капитал/производство		1.5	1.5	1.7	1.5	1.5	1.6	1.8

* Застоят в растежа на общата факторна производителност през 2003 г. е отражение на няколко характеристики на пазара на труда. От една страна, от 2003 г. започна регистрирането на трудовите договори в НОИ, което отчасти изведе наяве скритата заетост. В същата година МТСП осъществи програми по осигуряване на временна заетост. Вероятно е налице и тенденция към спад на средния брой отработени часове на зает във връзка с нарастването на заетостта в сектора на услугите, където разпространени са почасовата работа, работата на половин работен ден и пр.

Източник: НСИ, собствени изчисления.

Най-важният извод от тези изчисления е **установеното нарастване на общата факторна производителност и на капиталоемкостта на производството**. Тези две тенденции са отчетливи и стабилни през последните години и дават основание да се смята, че **производственият потенциал на страната нараства**. Получаването на по-категорични количествени резултати обаче ще изисква по-дълъг исторически ред с данни.

Насоки на бъдеща работа

В настоящата разработка представихме резултатите от двата най-прилагани подхода при оценяването на потенциалния БВП – метода на ненаблюдаваните компоненти и разчет спрямо производствените фактори. Чрез метода на ненаблюдаваните компоненти оценихме зависимостта между инфлацията и отклонението от потенциалното производство (крива на Филипс). Получихме статистически значима положителна *зависимост между разходите за труд на единица продукция и отклонението от потенциалното производство*, което дава основание да смятаме, че динамиката на разходите за труд на единица продукция носи информация за цикличната позиция на икономиката. При формулиране на кривата на Филипс с индекса на потребителските цени и дефлатора на БВП като изместватели на инфлацията получаваме отрицателна зависимост.

Дори във варианта си с едно уравнение (без крива на Филипс) методът има своите предимства пред филтъра на Ходрик и Прескот, който е само един твърде ограничаващ частен случай. Спецификацията със случайно блуждаене от втори ред за потенциалното производство и $AR(2)$ процес за отклонението от потенциала са в по-голяма степен теоретично издържани. Методът на ненаблюдаваните компоненти и конкретно приложението му в използваната програма *GAP* дава възможност и за краткосрочно прогнозиране на динамиката на потенциалното производство и отклонението от него.

Спецификацията на кривата на Филипс, която използвахме, включваше твърде ограничен набор, и то само ендогенни променливи. Една от естествените насоки на бъдеща работа ще бъде усъвършенстването на тази спецификация чрез включването на допълнителни екзогенни променливи, които влияят върху динамиката на инфлацията, като например международните цени. Моделът на Кътнър е базиран на две силни допускания: за адаптивния характер на инфлационните очаквания (вж. Gerlach и Smets 1997) и за устойчивостта на зависимостта между производството и ценовото равнище, която кривата на Филипс представя в редуциран вид. Второто допускане може да се окаже оборимо за икономика като българската, която преминава през структурни изменения (Faal 2005). Конструирането и оценяването на модели, които преодоляват тези недостатъци, ще изисква много по-усъвършенстван инструментариум.

Подходът чрез *разчет спрямо производствените фактори* е много важен от гледна точка на разработването на сценарии за бъдещото развитие на икономиката на страната. Той може да бъде разработен с висока степен на подробност и да взема под внимание демографските характеристики на населението, функционирането на пазара на труда и инвестиционните решения на фирмите. Подходът е незаменим при третирането на проблематиката, свързана с реалната конвергенция на българската икономика към икономиките на развитите страни, тъй като дава количествена обосновка на прогнозираното икономическо развитие на страната в средносрочна и дългосрочна перспектива.

Литература

Ганев, К. Статистически оценки на отклоненията от макроикономическия потенциал. Приложение за икономиката на България. С.: Агенция за икономически анализи и прогнози. 2004.

Минасян, Г. Финансово програмиране. С.: Литавра. 2001.

Bolt, W. and P. J. A. van Els, 1998, „Output Gap and Inflation in the EU”, De Nederlandsche Bank.

Butler, L., 1996, „A Semi-Structural Method to Estimate Potential Output: Combining Economic Theory with a Time-Series Filter”, Bank of Canada, Technical Report No. 77.

Curl, A. T., Cetinkaya, A., Sarikaya, C., Ogunc, F., Ece, D., 2004, „Estimating Output Gap for the Turkish Economy: An Extended Kalman Filter Application”, Central Bank of the Republic of Turkey, presented at BNB's 2nd Annual Conference for the Balkan Central Banks.

De Masi, P. R., 1997, „IMF Estimates of Potential Output: Theory and Practice”, International Monetary Fund, Working Paper No. 97/177.

Demers, F., 2003, „The Canadian Phillips Curve and Regime Shifting”, Bank of Canada, Working Paper 2003-32.

Denis, C., Grenouilleau, D., McMorro, K., Roeger, W., 2006, Calculating potential growth rates and output gaps – a revised production function approach”, European Commission, Economic Paper No. 247.

Faal, E., 2005, „GDP Growth, Potential Output, and Output Gaps in Mexico”, International Monetary Fund, Working Paper No. 05/93.

Gerlach, S. and F. Smets, 1997, „Output Gaps and Inflation: Unobservable-components estimates for the G-7 countries”, Bank for International Settlements, Draft.

Kuttner, K., 1994, „Estimating Potential Output as a Latent Variable”, Journal of Business and Economic Statistics, July 1994, Vol. 12, No. 3.

Lucas, R., 1972, „Expectations and the Neutrality of Money”, Journal of Political Economy.

Musso, R. and T. Westermann, 2005, „Assessing Potential Output Growth in the Euro Area: A Growth Accounting Perspective”, European Central Bank, Occasional Paper No. 22/ January 2005.

Okun, A., 1970, „The Political Economy of Prosperity”, The Brookings Institution.

Planas, C. and A. Rossi, 2004, „Program GAP Version 3.1 Technical Discussion and User Manual”, European Commission, Joint Research Centre, Ispra, Italy.

St-Amant, P. and S. van Norden, 1997, „Measurement of the Output Gap: A Discussion of Recent Research at the Bank of Canada”, Bank of Canada, Technical Report No. 79.

ДИСКУСИОННИ МАТЕРИАЛИ

- DP/1/1998 Първата година на Паричния съвет в България
Виктор Йоцов, Николай Неновски, Калин Христов, Ива Петрова,
Борис Петров
- DP/2/1998 Финансова репресия и рაციониране на кредита в условията на
паричен съвет в България
Николай Неновски, Калин Христов
- DP/3/1999 Стимули за инвестициите в България: оценка на нетния данъчен
ефект върху тържавния бюджет
Добрислав Добрев, Бойко Ценов, Петър Добрев, Джон Ърст
- DP/4/1999 Два подхода към кризите на фиксираните курсове
Николай Неновски, Калин Христов, Борис Петров
- DP/5/1999 Моделиране на паричния сектор в България, 1913–1945 г.
Николай Неновски, Борис Петров
- DP/6/1999 Паричен съвет и финансови кризи – опитът на България
Румен Аврамов
- DP/7/1999 The Bulgarian Financial Crisis of 1996–1997
Zdravko Balyozov
- DP/8/1999 Икономическата философия на Фридрих Хайек (100 години от
рождението му)
Николай Неновски
- DP/9/1999 Паричният съвет в България: устройство, особености и
управление на валутния резерв
Добрислав Добрев
- DP/10/1999 Паричните режими и реалната икономика (Емпиричен тест преди
и след въвеждането на паричен съвет в България)
Николай Неновски, Калин Христов
- DP/11/2000 The Currency Board in Bulgaria: The First Two Years
Jeffrey B. Miller
- DP/12/2000 Fundamentals in Bulgarian Brady Bonds: Price Dynamics
Nina Budina, Tzvetan Manchev
- DP/13/2000 Изследване на парите в обращение след въвеждането на
паричния съвет в България (транзакционно търсене,
натрупване, скрита икономика)
Николай Неновски, Калин Христов

- DP/14/2000 Макроикономическите модели на Международния валутен фонд и Световната банка (анализ на теоретичните подходи и оценка на ефективността от прилагането им в България)
Виктор Йоцов
- DP/15/2000 Динамика на банковите резерви при паричен съвет
Борис Петров
- DP/16/2000 Един възможен подход за изграждане на симулационен макроикономически модел на България
Виктор Йоцов
- DP/17/2001 Надзор на консолидирана основа
Маргарита Пранжева
- DP/18/2001 Ригидност (негъвкавост) на реалните работни заплати и избор на паричен режим
Николай Неновски, Дарина Колева
- DP/19/2001 The Financial System in the Bulgarian Economy
Jeffrey Miller, Stefan Petranov
- DP/20/2002 Forecasting Inflation via Electronic Markets Results from a Prototype Experiment
Michael Berlemann
- DP/21/2002 Корпоративен имидж на търговските банки (1996–1997 г.)
Мирослав Неделчев
- DP/22/2002 Fundamental Equilibrium Exchange Rates and Currency Boards: Evidence from Argentina and Estonia in the 90's
Kalin Hristov
- DP/23/2002 Кредитна активност на търговските банки и рационализиране на кредитния пазар в България
Калин Христов, Михаил Михайлов
- DP/24/2002 Ефектът Balassa – Samuelson в България
Георги Чукалев
- DP/25/2002 Пари и парични задължения: същност, уговаряне, изпълнение
Станислав Нацев, Начко Стайков, Филко Розов
- DP/26/2002 Относно едностранната „евроизация“ на България
Иван Костов, Яна Костова
- DP/27/2002 Shadowing the Euro: Bulgaria's Monetary Policy Five Years on
Martin Zaimov, Kalin Hristov

- DP/28/2002 **Improving Monetary Theory in Post-communist Countries – Looking Back to Cantillon**
Nikolay Nenovsky
- DP/29/2003 **Дуална инфлация в условията на паричен съвет. Прегизвикателства пред присъединяването на България към ЕС**
Николай Неновски, Калина Димитрова
- DP/30/2003 **Exchange Rate Arrangements, Economic Policy and Inflation: Empirical Evidence for Latin America**
Andreas Freytag
- DP/31/2003 **Inflation and the Bulgarian Currency Board**
Stacie Beck, Jeffrey B. Miller, Mohsen Saad
- DP/32/2003 **Banks – Firms Nexus under the Currency Board: Empirical Evidence from Bulgaria**
Nikolay Nenovsky, Evgeni Peev, Todor Yalamov
- DP/33/2003 **Моделиране на инфлацията в България**
Калин Христов, Михаил Михайлов
- DP/34/2003 **Competitiveness of the Bulgarian Economy**
Konstantin Pashev
- DP/35/2003 **Exploring the Currency Board Mechanics: a Basic Formal Model**
Jean Baptiste Desquilbet, Nikolay Nenovsky
- DP/36/2003 **Съставен конюнктурен индикатор за българската промишленост**
Цветан Цалински
- DP/37/2003 **The Demand for Euro Cash: A Theoretical Model and Monetary Policy Implications**
Franz Seitz
- DP/38/2004 **Равнище на доверие във валутния режим в България през 1991–2003 г. Начален опит за калибрация**
Георги Ганев
- DP/39/2004 **Credibility and Adjustment: Gold Standards Versus Currency Boards**
Jean Baptiste Desquilbet, Nikolay Nenovsky
- DP/40/2004 **Паричният съвет: „The only game in town„**
Калин Христов
- DP/41/2004 **The Relationship between Real Convergence and the Real Exchange Rate: the Case of Bulgaria**
Mariella Nenova

- DP/42/2004 **Effective Taxation of Labor, Capital and Consumption in Bulgaria**
Plamen Kaloyanchev
- DP/43/2004 **Платежният баланс на Царство България от 1911 г.**
г-р Мартин Иванов
- DP/44/2005 **Beliefs about Exchange-rate Stability: Survey Evidence from the Currency Board in Bulgaria**
Neven T. Valev, John A. Carlson
- DP/45/2005 **Възможности за съставяне и използване на баланс на паричния оборот**
Методи Христов
- DP/46/2005 **The Microeconomic Impact of Financial Crises: The Case of Bulgaria**
Jonathon Adams-Kane, Jamus Jerome Lim
- DP/47/2005 **Лихвените спредове на търговските банки в България**
Михаил Михайлов
- DP/48/2005 **Измерване на общата факторна производителност: счетоводство на икономическия растеж за България**
Каляян Ганев
- DP/49/2005 **Опит за измерване на съществената инфлация в България**
Калина Димитрова
- DP/50/2005 **Икономически и паричен съюз на хоризонта**
Д-р Цветан Манчев, Минчо Карава�тев
- DP/51/2005 **The Brady Story of Bulgaria (in Bulgarian only)**
Garabed Minassian
- DP/52/2006 **General Equilibrium View on Trade Balance Dynamics in Bulgaria**
Hristo Valev
- DP/53/2006 **The Balkan Railways, International Capital and Banking from the End of the 19th Century until the Outbreak of the First World War**
Peter Hertner
- DP/54/2006 **Националният доход на България, 1892–1924 г.**
Мартин Иванов
- DP/55/2006 **Роля на схемите за компенсиране на инвеститорите в ценни книжа за развитието на капиталовия пазар**
Милети Младенов, Ирина Казанджиева
- DP/56/2006 **Оптимална парична политика в условията на неопределеност**
Недялка Димитрова