

УДК 339.9.009.12

## ЗАСТОСУВАННЯ ДИНАМІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРИ АНАЛІЗІ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Задувайло Л.М.

Черкаський державний технологічний університет

*В статье анализируется динамическая многофакторная модель зависимости наращивания валового внутреннего продукта от финансовых и инновационных индикаторов, их влияние на стойкость конкурентоспособности национальной экономики.*

**Ключевые слова:** *стойкость конкурентоспособности, эмерджентные рынки, Центральная и Восточная Европа, динамическое моделирование.*

*In the article dynamic multi-factor model to evaluate the dependence of gross domestic product growth on financial and innovative indicators, their influence on the stability of national economy competitiveness are analyzed.*

**Key words:** *competitiveness stability, emergent markets, Central and Eastern Europe, dynamic modelling.*

**Вступ.** Україна вступає у XXI сторіччя державою, яка динамічно розвивається і прагне більш активно включатися у світові суспільно-економічні процеси, інтегруватися у європейське співтовариство. Така спрямованість розвитку вимагає нових підходів до використання конкурентних переваг, економічного потенціалу країни, забезпечення стабільності фінансової системи та самодостатності регіонів з метою досягнення якісно нового рівня ефективності та конкурентоспроможності національної економіки, покращення якості життя населення.

Розроблення стратегії посилення конкурентоспроможності національної економіки, яка базується на знаннях та високому рівні інноваційності, варто розпочати з ґрунтовного об'єктивного аналізу стану розвитку національної економіки та факторів конкурентоспроможності на сучасному етапі, визначення ключових конкурентних переваг країни. Крім того, необхідно оцінювати природу нарощування обсягів національного багатства та зростання рівня конкурентоспроможності країни, оскільки в умовах загострення фінансово-економічної нестабільності високий рівень залежності від зовнішніх джерел фінансування створюють загрозу для економічної безпеки держав, особливо емерджентних економік.

**Мета та завдання.** Метою цієї статті є розроблення динамічної багатофакторної моделі залежності величини валового внутрішнього продукту від фінансових та інноваційних чинників, аналіз природи економічного зростання та посилення конкурентоспроможності України.

**Основний матеріал.** Проблеми стійкості конкурентоспроможності емерджентних країн та оцінки впливу фінансових факторів на темпи економічного зростання особливо загострилися у результаті виникнення сучасної глобальної фінансово-економічної кризи. Високі темпи нарощування валового внутрішнього продукту на емерджентних ринках Центральної та Східної Європи ґрунтувалися на активному залученні іноземного капіталу, особливо в банківську систему, збільшення величини зовнішнього боргу країн, фінансування проектів за рахунок коштів ЄС. Як наслідок, скорочення обсягів іноземних інвестицій, криза банківських систем, які характеризуються значним ступенем залежності від зовнішніх джерел фінансування, негативно вплинули на стійкість економічних систем емерджентних країн Центральної та Східної Європи, що знайшло своє відображення у зниженні рівня їх глобальної конкурентоспроможності згідно з рейтингами ВЕФ та Інституту менеджменту в Лозанні у 2009 р.

Оцінку залежності темпів нарощування валового внутрішнього продукту від фінансових чинників пропонується здійснювати за допомогою динамічної багатофакторної моделі. Це дозволить оцінити вплив на результативний показник окремих факторів як поточного, так і минулого періоду часу, оскільки дія більшості економічних чинників проявляється, як правило, не одразу, а через певний часовий лаг. Тому застосування динамічної моделі підвищує рівень достовірності та точності прогнозування, адекватності розробленої моделі для аналізу економічних процесів у довгостроковому періоді.

Кількість факторів, які впливають на процес створення валового внутрішнього продукту, є значною та охоплює всі процеси економічної діяльності країни. При розробці цієї динамічної багатофакторної моделі були відібрані лише фактори, що характеризують фінансову систему України, та індикатори інноваційності національної економіки. Крім того, робиться припущення, що дія всіх факторів прояв-

ляється з однаковим часовим лагом, а на результативний показник в поточному періоді впливають як незалежні фактори, так і значення залежної змінної у минулих періодах. У такому випадку модель буде будуватися шляхом застосування методу Койка [1, с. 305].

Таким чином, динамічна багатофакторна модель залежності темпів нарощування ВВП від фінансових та інноваційних факторів матиме вигляд

$$GDP_{PC,t} = \alpha + \lambda * GDP_{PC,t-1} + b_{01} * FBC_t + b_{02} * EXP_{IN,t} + b_{03} * INF_t + b_{04} * DOT_t + b_{05} * CRED_{HH,t} + \epsilon, \quad (1)$$

де  $GDP_{PC,t}$  – величина валового внутрішнього продукту на душу населення (за ПКК) у періоді  $t$ ;

$GDP_{PC,t-1}$  – величина валового внутрішнього продукту на душу населення (за ПКК) у періоді ( $t-1$ );

$FBC_t$  – частка іноземного капіталу в статутному капіталі банків у період  $t$ ;

$EXP_{IN,t}$  – питома вага інноваційних інвестицій у ВВП у період  $t$ ;

$INF_t$  – рівень інфляції у період  $t$ ;

$DOT_t$  – рівень дотаційної залежності місцевих бюджетів у період  $t$ ;

$CRED_{HH,t}$  – питома вага споживчого кредитування у ВВП у період  $t$ ;

$\alpha, \lambda, b_{01}, b_{02}, b_{03}, b_{04}, b_{05}$  – параметри моделі;

$\epsilon$  – помилка прогнозу.

Вибір цих факторів було зроблено під час аналізу значень часткових коефіцієнтів кореляції, які оцінюють вплив окремих факторів на результативний показник: питома вага споживчого кредитування у ВВП ( $\tau_1=0,9602$  – зв'язок достатньо сильний), показник рівня дотаційної залежності місцевих бюджетів ( $\tau_2=0,9095$  – достатньо сильний), частка іноземного капіталу в статутному капіталі банків ( $\tau_3=0,8776$  – сильний), питома вага інноваційних інвестицій у ВВП ( $\tau_4=0,7977$  – сильний), рівень інфляції ( $\tau_5=0,579$  – помітний).

При побудові динамічної моделі за методом Койка виникає дві основні проблеми: 1) вибір методики оцінки параметрів рівняння авторегресії та 2) уникнення мультиколінеарності між результативним показником і факторами, одним серед яких є значення залежної змінної у попередньому періоді ( $GDP_{PC,t-1}$ ). З метою розв'язання цих проблем пропонується використати метод інструментальних змінних, суть якого зводиться до знаходження розрахункових значень факторної змінної  $GDP_{PC,t-1}$ . Припускається, що існує залежність між залежною змінною  $GDP_{PC,t-1}$  та факторами  $FBC_{t-1}, EXP_{IN,t-1}, INF_{t-1}, DOT_{t-1}$  та  $CRED_{HH,t-1}$ , тобто

$$GDP_{PC,t-1} = \beta_0 + \beta_1 FBC_{t-1} + \beta_2 EXP_{IN,t-1} + \beta_3 INF_{t-1} + \beta_4 DOT_{t-1} + \beta_5 CRED_{HH,t-1} + \epsilon_0. \quad (2)$$

За допомогою методики кореляційно-регресійного аналізу та застосування методу найменших квадратів знаходимо значення параметрів рівняння. Крім того, здійснюємо перевірку моделі на наявність загальної мультиколінеарності за допомогою  $\chi^2$ -критерію:  $\chi^2_{розр} < \chi^2_{табл.}$  ( $10,25 < 11,07$ ), тобто з надійністю  $p=0,95$  мультиколінеарність між факторами відсутня, фактори вважаються лінійно незалежними та можуть бути включені до моделі.

Таким чином, була отримана така кореляційно-регресійна модель залежності величини валового внутрішнього продукту на душу населення (за ПКК) від фінансових та інноваційних факторів:

$$GDP_{PC,t-1} = -3529,86 + 27,94 * FBC_{t-1} + 3224,61 * EXP_{IN,t-1} - 20,26 * INF_{t-1} + 103,01 * DOT_{t-1} + 108,55 * CRED_{HH,t-1} + \epsilon_0.$$

Дослідження моделі на адекватність здійснювалося за допомогою знаходження множинного коефіцієнта кореляції  $R=0,9952$  та перевірки його статистичної достовірності за критерієм Фішера:  $F_{розр} > F_{табл.}$  ( $62,009 > 9,0134$ ) при  $m=5, n=9$ . Коефіцієнт детермінації  $D=0,9975$  свідчить про наявність дуже щільного зв'язку між результативним показником та відібраними незалежними факторами.

Розрахункові значення  $GDP_{PC,t-1}$  підставляємо як незалежний фактор у динамічну багатофакторну модель (1) та визначаємо її параметри за аналогічною методикою:

$$GDP_{PC,t} = -2948,97 + 0,68 * GDP_{PC,t-1} + 9,92 * FBC_t + 2110,49 * EXP_{IN,t} - 24,69 * INF_t + 61,23 * DOT_t + 48,28 * CRED_{HH,t} + \epsilon.$$

Знаходимо розрахункові значення результативного показника та порівнюємо їх з фактичними (табл. 1).

Таблиця 1

**Розрахункове та фактичне значення величини валового внутрішнього продукту  
на душу населення (за ПКС) , дол. США**

Роки	Питома вага іноземного банківського капіталу, % <sup>1</sup>	Питома вага видатків на інновації, % ВВП <sup>2</sup>	Рівень інфляції, % <sup>3</sup>	Дотаційна залежність, % <sup>4</sup>	Частка споживчого кредитування, % <sup>5</sup> ВВП	ВВП на душу населення, дол. США <sup>6</sup>	ВВП на душу населення (розрахункове)	Відхилення	
								Абсолютне	%
2000	13,3	1,16	23,1	32,5	0,6	3324,6			
2001	12,5	1,11	9,9	32,9	0,8	3743,4	3734,9	-8,5	0,23
2002	13,7	1,11	5,1	33,6	1,6	4037,1	4047,0	9,9	0,24
2003	11,3	1,24	8,0	34,1	3,7	4554,8	4555,8	1,0	0,02
2004	9,6	1,19	15,1	42,1	6,6	5 282,4	5279,1	-3,3	0,06
2005	19,5	1,09	24,5	43,5	8,1	5 625,9	5629,2	3,3	0,06
2006	27,6	0,98	14,8	46,1	15,3	6 271,2	6272,0	0,8	0,01
2007	35,0	0,93	22,7	43,4	22,5	7 001,6	6990,2	-11,4	0,16
2008	36,7	0,9	29,1	44,5	27,3	7 342,1	7350,4	8,3	0,11
2009*	35,3	0,87	20,0	31,2	23,0	-	6787,0	-	-

Джерело: складено автором за даними:

1–Дані НБУ: <http://www.bank.gov.ua>

2–Дані Державного комітету статистики України: <http://www.ukrstat.gov.ua>

3- Дані Світового банку: <http://www.worldbank.org>

4– Дані Інституту бюджету та соціально-економічних досліджень: <http://www.ibser.org.ua>

5– Дані Центрального Європейського Банку: <http://www.ecb.int>

6– Дані Міжнародного валютного фонду: <http://www.imf.org>

Різниця між розрахунковими та фактичними значеннями результативного показника є несуттєвою, що підтверджує достовірність запропонованої моделі та можливість її використання для аналізу залежності рівня ВВП від фінансових та інноваційних факторів. Ця динамічна багатofакторна модель пройшла перевірку на адекватність за допомогою критерію Фішера ( $F_{розр.}=5725,1 > F_{табл.}=233,98$  при  $m = 6, n = 8$ ). Значення коефіцієнту кореляції на рівні  $R = 0,99998$  свідчить про функціональний зв'язок між величиною ВВП на душу населення (за ПКС) та відібраними факторами. Рівень помилки моделювання становить менше 0,01%.

Значення параметру  $\lambda$  допомагає визначити середню довжину часового лагу, з яким відбувається затримка дії факторів на результативний показник:

$$L = \lambda / (1 - \lambda) = 0,68 / (1 - 0,68) = 2,12 \text{ роки.}$$

Це означає, що найбільший рівень впливу чинників фінансового та інноваційного характеру буде відбуватися з затримкою більше, ніж у два роки. Тобто при прогнозуванні майбутніх темпів нарощування ВВП за рахунок проаналізованих факторів необхідно враховувати своєрідний часовий розрив.

Оцінка параметрів динамічної моделі дозволяє проаналізувати природу зростання рівня ВВП на душу населення протягом 2000–2008 рр. Нарощування відбувалося за рахунок припливу іноземного капіталу до банківської системи, підвищення рівня дотаційної залежності місцевих бюджетів та споживчого кредитування населення. Як наслідок, вразливість національної економіки від фінансових чинників поступово підвищувалася, оскільки, зокрема, зростання дотаційної залежності свідчить про зменшення кількості фінансово самодостатніх регіонів, більше 40 % коштів на виконання делегованих повноважень в регіонах надходять з державного бюджету. Питома вага дотацій та субвенцій у видатках місцевих бюджетів зростає, і у результаті невиконання державного бюджету створюються загрози щодо фінансування в повному обсязі соціальних та інвестиційних програм, нарощування регіонального продукту та, як наслідок, посилення рівня конкурентоспроможності регіонів.

Значний рівень залежності національної банківської системи від іноземного капіталу та стрімке зростання частки споживчого кредитування також посилюють вразливість національної економіки, особливо в умовах загострення фінансово-економічної нестабільності у світі. Досвід емерджентних економік, зокрема країн Балтії, засвідчив, що економічне зростання, яке базується на широкомасштабному залученні банківського капіталу з-за кордону, слабкій диференціації джерел його надходження та наданні великої кількості споживчих кредитів, є нестабільним та залежить значною мірою від фінансово-економічної ситуації у високорозвинутих країнах світу.

Серед факторів розробленої динамічної моделі найбільший вплив на результативний показник з часовим лагом у 2 роки будуть справляти збільшення видатків на інновації та ріст рівня дотаційності місцевих бюджетів: зростання цих індикаторів на 1 % збільшує рівень ВВП на душу населення (за ПКС) у короткостроковому періоді на 0,55 % та 0,79 %, у довгостроковому – на 0,81 % та 1,16 % відповідно. Проте дія цих чинників щодо забезпечення стійкості рівня конкурентоспроможності країни та зменшення вразливості національної економіки буде протилежною. Тому пріоритетним завданням держави має бути нарощування саме показника інноваційності, оскільки це дозволить забезпечити стабільне довгострокове економічне зростання та посилення конкурентного статусу України.

На основі побудованої динамічної моделі та очікуваних даних щодо зміни незалежних факторів можна розрахувати рівень ВВП на душу населення (за ПКС) у 2009 р. (рис. 1).

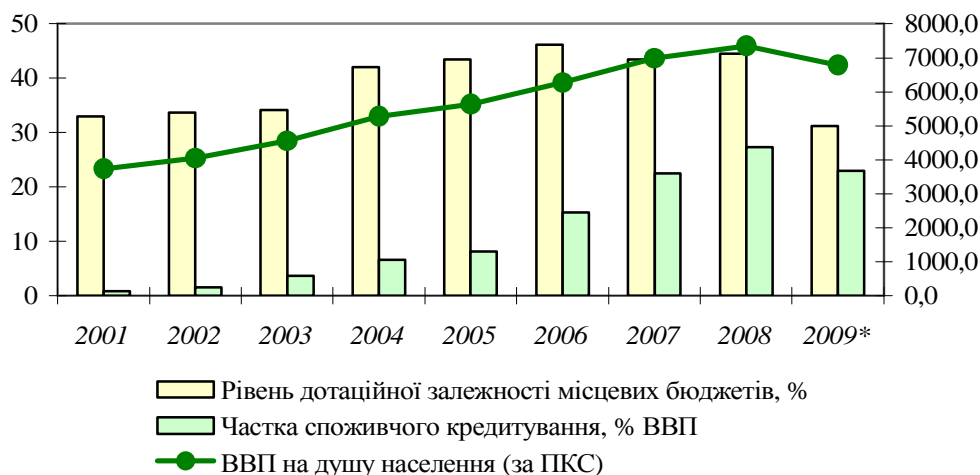


Рис. 1. Залежність ВВП на душу населення (за ПКС) від деяких факторів динамічної моделі

Оскільки у цьому періоді прогнозується скорочення питомої ваги іноземного банківського капіталу на 1,4 %, зменшення видатків на інновацій до рівня 0,87 % ВВП, виконання державного бюджету на 60 %, що в свою чергу знизить обсяги дотацій, які надаються регіонам, скорочення частки споживчого кредитування у ВВП щонайменше на 4 %, то буде спостерігатися падіння обсягу ВВП на 9,2 %.

**Висновки.** Застосування динамічного моделювання під час прогнозування економічних процесів підвищує якість та достовірність отриманих результатів, дозволяє проаналізувати вплив факторів на результативний показник в динаміці, визначити період їх найбільшого ефекту. Дослідження залежності нарощування обсягів валового внутрішнього продукту від фінансових та інноваційних чинників та їх впливу на стійкість конкурентоспроможності України сприятиме знаходженню оптимальних стратегічних напрямів розвитку національної економіки, коригуванню державної політики щодо посилення фінансової самодостатності регіонів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Эконометрика: учебник / Под ред. И.И. Елисейевой. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 344 с.
2. Дані НБУ: <http://www.bank.gov.ua>
3. Дані Державного комітету статистики України: <http://www.ukrstat.gov.ua>
4. Дані Світового банку: <http://www.worldbank.org>
5. Дані Інституту бюджету та соціально-економічних досліджень: <http://www.ibser.org.ua>
6. Дані Центрального Європейського Банку: <http://www.ecb.int>
7. Дані Міжнародного валютного фонду: <http://www.imf.org>