

ЕКОНОМЕТРИЧНІ МОДЕЛІ ЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕКТОРА УКРАЇНИ

Статтю присвячено дослідженню функціонування сектора електроенергетики та його впливу на економіку України. Особлива увага приділяється вивченню таких аспектів, як виробництво та споживання електроенергії, а також експортно-імпортні операції. Аналіз побудовано навколо розробленої авторами економетричної моделі, інтерпретацію якої наведено в цій роботі.

Економетричні моделі є досить поширеними у світовій практиці економічного аналізу. Кожна з них відрізняється специфічними теоретичними припущеннями та оригінальними методологічними підходами до проблеми, вирішення якої потребує побудови відповідної економетричної моделі. Щодо застосування цих моделей до дослідження енергетичного сектора України, варто зазначити, що переважну більшість цих моделей було побудовано з метою прогнозування попиту на електроенергію. Тобто основне припущення, на якому було побудовано ці моделі, є інституційна стабільність економічної системи, що досліджується. На жаль, таке припущення не відповідає реальним умовам, за яких функціонує українська електроенергетика. Час вимагає розробки нових досліджень у цій галузі.

Метою цієї праці було дослідити функціонування сектора електроенергетики та його впливу на економіку України. Для цього було побудовано модель на основі щоквартальних вхідних даних за період з 1995-го по 1999 р. (див. табл. 1) і Усі виснов-

ки роботи спираються на рівняння, оцінені в процесі побудови цієї моделі, які представлено в два етапи.

На першому етапі роботи було зроблено спробу визначити, що виступає рушійною силою в галузі електроенергетики: попит чи пропозиція. Тобто наскільки енергетичний сектор зазнав структурних змін або які риси в ньому превалюють - ринкова орієнтація чи планова організація. З цією метою було проведено тест Гранжера (тест на причинно-наслідковий зв'язок). Було протестовано дві гіпотези: 1) споживання електроенергії пояснює її виробництво та 2) виробництво електроенергії пояснює її споживання.

Обидві гіпотези було прийнято при рівні значущості 10 % та менше. Це свідчить про те, що як попит, так і пропозиція електроенергії можуть виступати пояснювальними змінними, тобто визначати орієнтацію сектора електроенергетики.

Далі предметом дослідження були виробництво та споживання електроенергії, промислові (внутрішні) зв'язки між секторами промисловості та зовнішньоекономічні зв'язки у галузі електроенергетики. Для дослідження було використано підхід "знизу-вгору" (bottom-up) [6], тобто досліджувалась окремо кожна складова ВВП: приватне

¹ Дані для дослідження було надано Державним комітетом статистики України. Також ми використовували дані, наведені в бюлетні "Тенденції української економіки". Для моделювання було застосовано статистичний пакет Ecometric Views (Eviews).

Продовження табл. 2

Незалежні змінні	Коефіцієнти при незалежних змінних								
	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Log(peat)							-0,2347		
Log(oil)							-1,7692		
Log(gas)							0,3464		
Log(mazut)							-0,7423		
Log(R)								7901,62	
GDP_r									1961,61
Показники адекватності моделі									
R^2 /adj. R^2	0,81/0,77	0,52/0,48	0,86/0,82	0,98/0,98	0,99/0,99	0,33/0,27	0,99/0,99	0,09/0,00	0,59
DW-statistics	2,08	2,59	1,95	1,98	2,49	2,06	2,07	1,61	2,14
F-statistics	21,34	1,92	–		6,59	5,53	3526,65	1,06	7,20

Розглядаючи *експортно-імпорتنі операції* з електроенергією (рівняння (5), (6)), ми очікували, що залежність експорту від обмінного курсу (грн/долар) має бути позитивною, а імпорту від курсу гривні – негативною. Однак оцінка цих залежностей показала, що обидві змінні негативно залежать від обмінного курсу, тобто при знеціненні гривні експорт та імпорт електроенергії зростають. З іншого боку, результати, отримані при оцінці рівнянь, не суперечать початковим очікуванням. Так, якщо взяти різницю між рівняннями (5) та (6), можна побачити, що знецінення гривні та зростання надлишку виробництва електроенергії над споживанням справляють позитивний вплив на чистий експорт електроенергії, що цілком узгоджується із попередніми припущеннями.

Метою дослідження промислових взаємозв'язків було показати вагомість електроенергетики для інших галузей промисловості (табл. 1, 2; рівняння (7) та (8)). Оцінка взаємозалежностей між обсягами виробництва у двох групах галузей (електроенергетика та інші галузі) шляхом побудови системи симулятивних рівнянь показує, що граничний ефект виробництва електроенергії на виробництво промислової продукції (0,458) майже у 90 разів перевищує відповідний граничний ефект промислового виробництва на обсяги виробництва електроенергії (0,005). Таким чином, вагомість електроенергетики для промисловості України в цілому підтверджується.

Одним з найцікавіших аспектів дослідження, з нашої точки зору, є *виробництво електроенергії*. Було зроблено спробу описати виробничу сферу електроенергетики й оцінити рівняння (9)–(12). При цьому джерела генерування електроенергії – ТЕС, ГЕС та АЕС розглядались окремо. Для опису моделі (9) найприйнятнішим було розглянути логарифмічне визначення. Результати такої моделі не суперечать жодному з можливих припущень та здоровому глузду – всі коефіцієнти є додатними. З усіх розглянутих змінних рівняння (9) найвищий коефіцієнт має змінна, що відповідає ви-

робництву електроенергії на ТЕС. Така ситуація викликана тим, що в Україні більша частина електроенергії виробляється на ТЕС. Модель є адекватною з досить великим коефіцієнтом R^2 .

Іншим припущенням при дослідженні виробництва електроенергії була залежність його обсягів від капіталу (основних фондів) та праці, зайнятих в основному виді діяльності (модель (10)). Було зроблено спробу оцінити функцію Кобба-Дугласа. Як показують розрахунки (табл. 2, рівняння (10)), найбільш адекватною є лінійна залежність виробництва електроенергії від цих змінних. Це означає, що капітал та праця є взаємозамінними факторами в секторі електроенергетики. Від'ємний та статистично значимий коефіцієнт при змінній капіталу в українській електроенергетиці настільки високий (відносно до рівня праці), що явно проявляється закон спадаючого граничного продукту, роблячи навіть граничний продукт дещо від'ємним.

Припускалось, що виробництво електроенергії на ТЕС залежить від видобутку основних енергоносіїв в Україні, а саме від виробництва вугілля, коксу, бурого вугілля, торфу, нафти, газу та мазуту (табл. 1, рівняння (11)). Статистична оцінка залежності обсягів виробництва електроенергії на ТЕС від виробництва в Україні таких ресурсів як кокс, газ та буре вугілля є позитивною (див. табл. 2). В той же час деякі ресурси (енергоносії) мають від'ємний коефіцієнт, що суперечить загальному припущенню моделі. Тому було розглянуто модель, яка досліджує залежність виробництва електроенергії в Україні від загального виробництва енергоносіїв (модель (12)). Однак, виходячи з показників адекватності моделі, пояснювальна сила і цієї залежності є дуже низькою, з чого й випливає висновок про залежність виробництва електроенергії в Україні головним чином від поставок імпортованих енергоносіїв.

При дослідженні *споживання електроенергії* було оцінено залежність попиту від споживчого тарифу та обсягів ВВП (рівняння (12)). При оцінці рівняння було замінено тариф на обмінний курс гривні, оскільки, на нашу думку, саме він ві-

дображав коливання рівня цін на електроенергію, бо тарифи для споживачів було зафіксовано у доларах протягом 1995-1999 рр. Як показує табл. 2, наші сподівання щодо залежностей між змінними справдилися: з падінням ВВП та/або знеціненням гривні попит на електроенергію має скоротитися.

Таким чином, аналіз побудованих економетричних моделей дозволив глибше зрозуміти специфіку сектора електроенергетики України. По-перше, електроенергетика України перебуває у глибокому перехідному періоді: ця галузь хоча й продовжує зберігати за собою риси планової економіки, вже поступово набуває ринкової орієнтації. По-друге, вагомість галузі електроенергетики є істотною для економіки України в цілому: зростання обсягів виробництва у цій галузі здатне стимулювати виробництво в інших промислових галузях. По-третє, виробництво електроенергії майже не залежить від видобутку в Україні вугілля, нафти та мазуту. А це,

в свою чергу, робить міжнародні позиції України з імпортно-експортних операцій чутливими до коливання обмінного курсу гривні, знецінення якої здатне незначно поліпшити торговельний баланс України через зростання чистого експорту електроенергії.

Як бачимо, вивчення механізмів функціонування сектора електроенергетики ставить перед дослідниками багато питань, що, власне, і робить цю галузь надзвичайно привабливою для наукового пошуку. У межах нашого дослідження було знайдено відповіді лише на деякі питання, разом з цим залишаються й певні прогалини. Подальше дослідження галузі електроенергетики має практичне та наукове значення, оскільки дозволяє аналізувати наслідки зрушень в економіці України. При цьому слід враховувати, що найпридатнішим за умов перехідної економіки є підхід (feed-back effects), що дозволяє врахувати ефекти взаємовпливу факторів попиту та пропозиції електроенергії.

1. Дем'янчук І. Електроенергетика України: проблеми, стан та перспективи // Економіст, 1997.- № 2.- С. 55-57.
2. Кильницький О. Расставание с иллюзиями как первая стадия приватизации в электроэнергетике // Финансовые рынки, 1998.- № 1.- С. 34-39.
3. Кильницький О. Электроэнергетика: вступление в катарсис // Финансовые рынки, 1997.- № 1.- С. 24-32.
4. Кильницький О. Энергорынок: от противостояния к компромиссам // Финансовые рынки, 1997.- № 4.- С. 39-45.
5. Тенденції української економіки, 1998, грудень.- С. 76-
6. Gujarati Damodar N. Basic Econometrics.- McGRAW-HILL International Edition, 1994.
7. Развитие спроса на энергию в Украине до 2010 года // Материалы Немецкой консультативной группы по экономике при правительстве Украины, 1999.
8. Національні рахунки України за 1996-1998 роки // Статистичний збірник. Державний комітет статистики України, 1999.
9. Laszlo Lovei. Electricity reform in Ukraine. The impact of weak governance and budget crises. 1998.
10. Weather and Electricity Demand Forecast site, Climatop Research Co. 1998.

Krasnikova L. I., Tkachova O. O.

ECONOMETRIC MODELS OF UKRAINIAN ENERGY SECTOR

This article is dedicated to the investigation of problems encountered by energy sector of Ukraine. Special attention is given to the examination of such aspects as production, consumption, export-import operations with electricity, and also to the impact of electric power industry on the country's economy as a whole. Analysis is built on an econometric model developed by the authors and is presented in this work.