

НЕТРАДИЦІЙНА ЕНЕРГЕТИКА ЯК ЧИННИК ВПЛИВУ НА ЗОВНІШНІ ВИТРАТИ

© Сухін Є.І., Частоколенко І.П., 2004

Проаналізовано можливий вплив однієї з нетрадиційних енергетичних технологій – газифікації біомаси на розмір зовнішніх витрат. Запропоновано методологічний підхід до кількісної оцінки впливу застосування нетрадиційних енерготехнологій на розмір зовнішніх витрат, яким передбачено, зокрема, використання для розрахунків моделі міжгалузевого балансу. На прикладі міжгалузевого балансу України показано можливий ефект застосування зазначеної технології з урахуванням впливу на тарифне регулювання суб'єкта електроенергетичного ринку.

The content of possible influence one of the new energy technologies – supplying with biomass on the value of external expenditures was analyzed. The methodological approach to quantitative estimation of influence application of new energy technologies on the value of external expenditures was proposed. In particular, this approach provides for using model of inter-branch balance. By the example of inter-branch balance of Ukraine, the possible effect of using indicated technology with regard for influence on tariff regulation of subjects electric power market was showed.

Постановка проблеми. Загроза енергетичної кризи та несприятлива екологічна ситуація у світі викликали зацікавленість у розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ). У багатьох країнах зазначений напрямок розвитку енергетики отримав відчутну підтримку як з боку громадськості, так і з боку урядових органів [1], незважаючи на існуючу суперечливість його сприйняття й оцінки можливостей. Суперечливість зумовлена насамперед неоднозначністю оцінки економічних результатів розвитку різних напрямків НВДЕ, що потребує детальнішого вивчення саме економічних аспектів цієї проблеми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Незадовільний економічний стан галузей паливно-енергетичного комплексу (ПЕК), зумовлений багатьма чинниками, властивими економіці перехідного періоду (незадовільним паливозабезпеченням, зношеністю основних виробничих фондів тощо) [2–4], активізував зацікавленість у розвитку так званої малої енергетики і, зокрема, НВДЕ як в Україні, так і в інших країнах СНД [1, 5–12]. Існує чимало досить переконливих аргументів на користь цієї енергетичної сфери як чинника підвищення рівня енергетичної безпеки (ЕНБ) держави та її окремих територій [7, 8, 13] насамперед за рахунок зменшення напруженості паливно-енергетичних балансів (ПЕБ), стабільності функціонування систем енергетики в разі непрогнозованого зовнішнього впливу на них. Наводиться також чимало аргументів щодо економічних переваг окремих напрямків розвитку малої енергетики (і в тому числі НВДЕ) [1, 5–13]. Серед НВДЕ найбільшу увагу привертає такий напрямок, як утилізація біомаси побутового та господарського походження [5, 6, 14], запаси якої, придатні для економічно доцільного використання, оцінюються різними фахівцями досить оптимістично.

Формулювання цілей статті. Проте, незважаючи на значну кількість досліджень у зазначеній сфері енергетичного комплексу, сьогодні практично не розглядаються питання впливу розвитку нетрадиційної енергетики на інвестиційне забезпечення ПЕК, стан якого в Україні вкрай незадовільний [2–4, 15]. Тому в даній роботі досліджуються деякі питання зазначеної проблеми в частині впливу одного з напрямків нетрадиційної енергетики – газифікації біомаси, на зовнішні витрати [16, 17], розмір яких значною мірою впливає на стан інвестиційного забезпечення як енергетичного комплексу, так і економіки загалом.

Виклад основного матеріалу

Нетрадиційна енергетика та її можливий вплив на зовнішні витрати. Незважаючи на те, що використання енергетичної продукції позитивно впливає на життя суспільства, її виробництво призводить до деяких побічних негативних (іноді позитивних [16, 17]) наслідків, наприклад, утворення тропосферного озону в результаті емісії NO_x тепловими електростанціями (ТЕС) на органічному паливі і подальших фотохімічних перетворень, високого рівня вмісту озону в приземному шарі атмосфери, що збільшує імовірність захворювання людей та негативно впливає на рослинність тощо. Якщо розглядати повний цикл виробництва електроенергії, то прикладом побічних негативних впливів є аварії зі смертельними наслідками на вугільних шахтах і професійна захворюваність шахтарів. Існує багато інших подібних ефектів, пов'язаних із впливом на навколишнє природне середовище (НПС) підприємств повного паливного циклу для різних видів енергоресурсів (органічного палива, ядерної енергії, гідроенергії й ін.) [16].

Ці ефекти впливають не тільки на виробників і споживачів електроенергії, а й на добробут інших індивідуумів. Такі ефекти називаються екстернальностями (або екстерналіями) [16,17]. *Екстернальності визначаються як ефекти впливу на добробут окремих індивідуумів або колективів людей, яких виробники і споживачі товару чи послуги (наприклад, електроенергії) не беруть до уваги у своїх рішеннях при оцінюванні ефективності (вигідності).* Екстернальностями можуть бути або зовнішні витрати (вартості), або зовнішні вигоди. Вони можуть бути пов'язані з впливом на НПС, впливом на здоров'я людини, зі збитком інфраструктурі або з іншими впливами, а також можуть враховувати можливість непоправних утрат або катастрофічних подій. Залежно від виду впливів різні екстернальності класифікують як *міжчасові (між поколіннями), глобальні (міждержавні), міжрегіональні (міжрайонні), міжгалузеві (міжсекторні) та локальні* [16].

У ринковій економіці для будь-якого виробника електроенергії та тепла найважливішою метою є максималізація прибутку, що досягається мінімізацією своїх часткових витрат. При цьому, якщо суспільними інститутами не вжито відповідних заходів, то виробник не планує жодних зовнішніх витрат і, відповідно, не враховує їхньої собівартості й у ціні енергії. Споживачі електроенергії також платять меншу ціну, оскільки в неї не включаються витрати на охорону НПС або на подолання наслідків впливу на НПС (збиток від впливу на НПС). У цьому випадку все суспільство загалом (включаючи як виробників і споживачів, що виступають вже як суспільні суб'єкти, перепродувачів й інших осіб, що мають стосунок до даного товару чи послуги, так і осіб, які не мають до них стосунку, але які, як правило, становлять переважну більшість) буде покривати даний збиток або витрачаючи додаткові засоби на ліквідацію його наслідків, або зазнаючи відповідних втрат (які можуть бути виражені як у натуральних, так і в економічних показниках). Отже, повна соціальна вартість виробництва електроенергії за рахунок енергоресурсу i ($C_{s,i}$) буде складатися з власних ($C_{p,i}$) і зовнішніх витрат ($C_{e,i}$). Розмір таких екстернальностей значний. Так, дані з [17] про співвідношення технологічної та повної вартості електроенергії в цент/кВт*год для АЕС (4,4 і 6,47), ТЕС (3,6 і 8,5), ТЕЦ (4,4 і 5,94) вказують на те, що більшою мірою природоохоронні витрати суб'єктів господарювання (СГ), що належать до електроенергетики, здатні якщо не знешкодити повністю, то, принаймні, суттєво обмежити негативні результати зазначених вище екстернальностей.

Неврахування екстернальностей у ринковому ціноутворенні призводить до порушення рівноваги “попит – пропозиція” за всім ланцюжком суміжних виробництв, неоптимального розподілу ресурсів, а отже, до спотворення ринку загалом і зниження його ефективності в досягненні глобальних соціально-економічних цілей. Урахування екстернальностей також призводить до порушення рівноваги “попит – пропозиція” при виробництві енергії (у випадку монопольного становища на ринку джерел електроенергії одного типу) і при цьому ціна електроенергії, що містить власні витрати і прибуток виробника, зростає, а споживання електроенергії (її виробництво, а відповідно і викиди забруднювальних речовин) зменшується. На конкурентному ринку різних джерел енергії інтерналізація екстернальностей (включення їх до внутрішніх витрат виробника) змінює конкурентоспроможність окремих технологій. Так, наприклад, у США впровадження нерегульованого ринку електроенергії може призвести за період 2000 – 2005 рр. до дострокового виведення з експлуатації близько 20 блоків АЕС як неконкурентоспроможних. Однак уведення, починаючи з 2000 р., плати за викиди NO_x (у розмірі близько 2000 дол. за тону викиду або близько 0,13 цента/кВт·год виробленої електроенергії) і за викиди CO_2 (у

розмірі 15 дол. за тону або близько 0,6 цента/кВт · год) сприятиме тому, що приблизно половина із цих 20 блоків будуть конкурентоспроможними і не виводитимуться достроково з експлуатації [16].

Реалізація державної і суспільної політики щодо охорони НПС має сприяти інтерналізації екстернальностей, пов'язаних із залишковим збитком, установленням плати за викиди або продажем дозволу на викиди (при цьому принципово важливо, щоб отримані в результаті додаткові кошти були використані в інтересах осіб, яким заподіяно цей збиток і не обов'язково на ліквідацію його наслідку). У цьому разі буде реалізовуватися фундаментальний принцип природокористування – “*забруднювач платить*” Податок, накладений на забруднювачів, за розміром дорівнює екстернальним витратам і називається *пігувіанським податком*, або *податком Пігу* [16]. Отже, витрати, пов'язані як із запобіганням збитку, так і з втратами в результаті залишкового збитку, будуть включатися у зведені витрати виробника електроенергії, і відобразатися в ціні, за якою вона відпускається споживачу. Тому екстернальні витрати частково можуть оплачуватися споживачем (у розмірі збільшення ціни на електроенергію), а частково виробником (за рахунок зменшення прибутку для забезпечення конкурентоспроможності на ринку). У кінцевому результаті буде реалізовуватися принцип – “*платять виробники і споживачі “брудної продукції”*”. Зазначена ситуація має враховуватись у процесі впровадження нових технологій виробництва енергії (а також будь-якої “брудної” продукції іншими галузями) і насамперед при формуванні інноваційної моделі розвитку економіки, яку визнано надзвичайно актуальною з точки зору подолання кризових явищ сьогодення [18].

Відносно галузей ПЕК необхідна максимально можлива активізація всіх існуючих способів фінансування інновацій. Мова у цьому випадку має йти про масове застосування сучасних технологій виробництва електроенергії, *інноваційний ефект* яких виявляється у багатьох аспектах – *підвищенні надійності, економічності й екологічної безпечності енергетичного виробництва, підвищенні рівня економічної стабільності СГ галузі, а також у можливій активізації «точок зростання»*. Останнє виявляється в підтримці розвитку ряду важливих суміжних галузей (енергетичного машинобудування, електротехнічної промисловості, металургії й ін.) [19–21]. Тобто, *інноваційний ефект* організаційно-управлінських і технологічних рішень в енергетиці слід розглядати як множинний вплив на СГ та на НПС, який проявляється в змінах рівня економічної, енергетичної та екологічної стабільності СГ, держави і її територій, рівня інвестиційного забезпечення господарської діяльності, а також рівня економічних показників суміжних виробництв.

Розвиток такої сфери нетрадиційної енергетики, як газифікація біомаси з подальшим одержанням синтез-газу є саме таким напрямком, реалізація якого має множинний ефект з точки зору отримання інноваційного ефекту [19,20]. При цьому, *по-перше, можливе певне заміщення “брудних” енергогенеруючих установок насамперед вугільних ТЕС (в разі фіксованого рівня енергоспоживання на відповідній території), по-друге, у зменшенні напруженості ПЕБ за рахунок залучення некондиційних ПЕР, які раніше не використовувались*. За умови реалізації зазначених ефектів в обох випадках існуватиме *позитивний вплив на розмір зовнішніх витрат за рахунок зменшення обсягу шкідливих викидів (у першому випадку) або їх уповільнене зростання у другому випадку*. Але в обох випадках можливе певне зменшення (залежно від обсягу використання нетрадиційних ПЕР зазначеного типу) собівартості кінцевої енергетичної продукції (електроенергії або тепла) насамперед за рахунок низької вартості використовуваної енергетичної сировини. Адже, незважаючи на те, що *калорійність синтез-газу не є значною і коливається залежно від виду сировини у межах 3–4,5 тис. ккал/ 1000 м³ (що приблизно удвічі менше порівняно з природним газом), собівартість його виробництва становить лише 40–50 грн/1000 м³, що приблизно в 10–14 разів менше вартості імпортованого природного газу* [19]. До цього слід додати, що при оцінці реальних можливостей даної технології варто також враховувати територіальне розміщення ПЕР, використовуваних для виробництва синтез-газу, оскільки розміщення відповідних енергоустановок має виключати невиправдані витрати на доставку сировини. Що ж до загальної кількості відповідної енергетичної сировини, яку економічно доцільно використовувати, то для умов України вона може щорічно забезпечити заміщення близько 36 млн.т у.п (20–10% загального попиту на котельно-пічне паливо згідно з прогнозом на 2005–2030 рр.) [22].

Окрему групу становлять фінансові показники, до яких належать: $K_{\text{фс}}$ – коефіцієнт фінансової стабільності; $K_{\text{звк}}$ – коефіцієнт забезпеченості власними коштами; $K_{\text{ал}}$ – коефіцієнт абсолютної ліквідності; $K_{\text{ав}}$ – коефіцієнт автономії; $K_{\text{п}}$ – коефіцієнт покриття. Фінансові показники розраховуються з урахуванням стану бухгалтерського балансу підприємства за відомими співвідношеннями [25]. Збільшення значення відповідного показника на рис.1 показано стрілками, спрямованими вгору (\uparrow), а зменшення – стрілками, спрямованими вниз (\downarrow).

Застосування ресурсозберігаючих та екологічно безпечних технологій, до яких належить технологія газифікації нетрадиційної енергетичної сировини (яку можна розглядати як одне з базових інноваційних рішень у пріоритетній галузі держави), є чинником розвитку не лише енерговиробництва, але також нових і суміжних виробництв. Тому відповідні оцінки на рис.1 показано з урахування можливих міжгалузевих зв'язків стосовно технологічного устаткування (група А), на якому масштаб реалізації технологічних інновацій відповідно до [26] класифіковано такими рівнями: I – експлуатаційне управління, II – модернізація, III – технічне переозброєння та реконструкція, IV – нове будівництво (див. табл. 1). Вибір конкретного набору показників для оцінки складових інноваційного ефекту залежить від рівня нововведення, але в усіх без винятку випадках варто оцінювати інвестиційний потенціал.

Таблиця 1

Класифікація деяких інноваційних технологій групи А

Масштаб реалізації ТІ		Об'єкт впливу – А. (технологічне обладнання)
Експлуатаційне управління	I	Оптимізація режимів роботи ТЕС за рахунок часткового заміщення малоефективного генеруючого обладнання та перерозаділу наявних запасів палива за рахунок залучення нетрадиційних ПЕР
Модернізація	II	Модернізація зношеного устаткування великих ТЕС за рахунок їх тимчасового заміщення нетрадиційними енергоджерелами
Технічне переозброєння, реконструкція	III	Оновлення технічної бази традиційних промислових ТЕС та удосконалення обладнання, призначеного для використання нетрадиційних енергоджерел, розвиток суміжних виробництв
Нове будівництво	IV	Розширення сфери застосування нетрадиційних енергоджерел, а також високоефективних традиційних енергоджерел; розвиток суміжних виробництв

Як видно з рис.1 й табл.1, використання ефективних технологій нетрадиційної енергетики спроможне впливати також на покращання ситуації у традиційній сфері виробництва енергії і за рахунок суміщеного ефекту можливе у перспективі покращання ситуації в інвестиційній сфері.

Результати оцінки впливу нетрадиційних енергоджерел на макроекономічні показники. Найсуттєвішим результатом впровадження НВДЕ зазначеного напрямку може бути вплив на рівень зовнішніх витрат інших галузей та інфраструктурної сфери. Цей ефект може бути досягнутий як за рахунок їх власної екологічності, так і за рахунок позитивного впливу на умови функціонування традиційних енергоджерел (зокрема вугільних ТЕС у разі, наприклад, покращання їх забезпеченості якіснішим паливом) У цьому випадку, по-перше, скорочуються витрати суміжних галузей, зумовлені наслідками забруднення енергетичного походження, і, по-друге, можливе скорочення витрат традиційних енергоджерел за рахунок покращання їх економічності та надійності функціонування. Загалом зазначені результати можуть суттєво вплинути на стан тарифного регулювання взаємовідносин суб'єктів ринку електроенергії, що, у свою чергу, створює умови для загальної стабілізації платоспроможного попиту на енергетичну продукцію тощо. Розрахунок такого ефекту можливий лише на основі застосування моделі міжгалузевого балансу.

Основні зведені показники для варіанта 8 (з урахуванням зменшення зовнішніх витрат на 20% та зменшення споживання палива)

Показники	9	10	10,46	10,5	11	11,5	12	13	19	21	23
Тариф, коп/кВт*год											
Сумарні витрати за галузями, млн. грн.	20532,1* 18293,1	228135 203255	238629 212604	239542 213417	250948 223582	262355 233743	273762 243907	296575 264231	433456 386186	479083 426839	524710 467489
Сумарні витрати електроенергетики, млн. грн.	7445 5807	8272 6453	8653 6749	8686 6774	9099 7098	9513 7420	992,7 774,3	10754 8389	15717 12260	17372 13551	19026 14841
Сумарній прибуток за галузями, млн. грн.	68683 69293	69043 69721	69209 69918	69223 69935	69403 70148	69583 70363	69763 70577	70123 71005	72283 73571	73003 74427	73723 75282
Прибуток електроенергетики, млн. грн.	5412 6599	5805 7124	5986 7366	6001 7387	6198 7649	6395 7912	6591 8174	6984 8699	9343 11849	10129 12899	10915 13949
Сумарний дохід електроенергетики, млн. грн.	12324	13694	14324	14379	15063	15748	16433	17802	26018	28757	31496
Власні витрати електроенергетики, млн. грн.	506	563	588	591	619	647	675	731	1069	1181	1294
Сумарний податок на прибуток інших галузей, млн. грн.	20604,9 20788,0	20712,9 20916,2	20762,6 20975,4	20766,9 20980,6	20820,9 21044,5	20874,9 21108,9	20928,9 21173,0	21036,9 21301,4	21685,0 22071,3	21901,0 22328,0	22117,0 22584,7
Податок на прибуток електроенергетики, млн. грн.	1623,5 1979,8	1741,5 2137,2	1795,7 2209,9	1800,4 2216,2	1859,4 2294,7	1918,4 2373,6	1977,3 2452,2	2095,2 2609,7	2802,8 3554,7	3038,6 3869,7	3274,5 4184,7

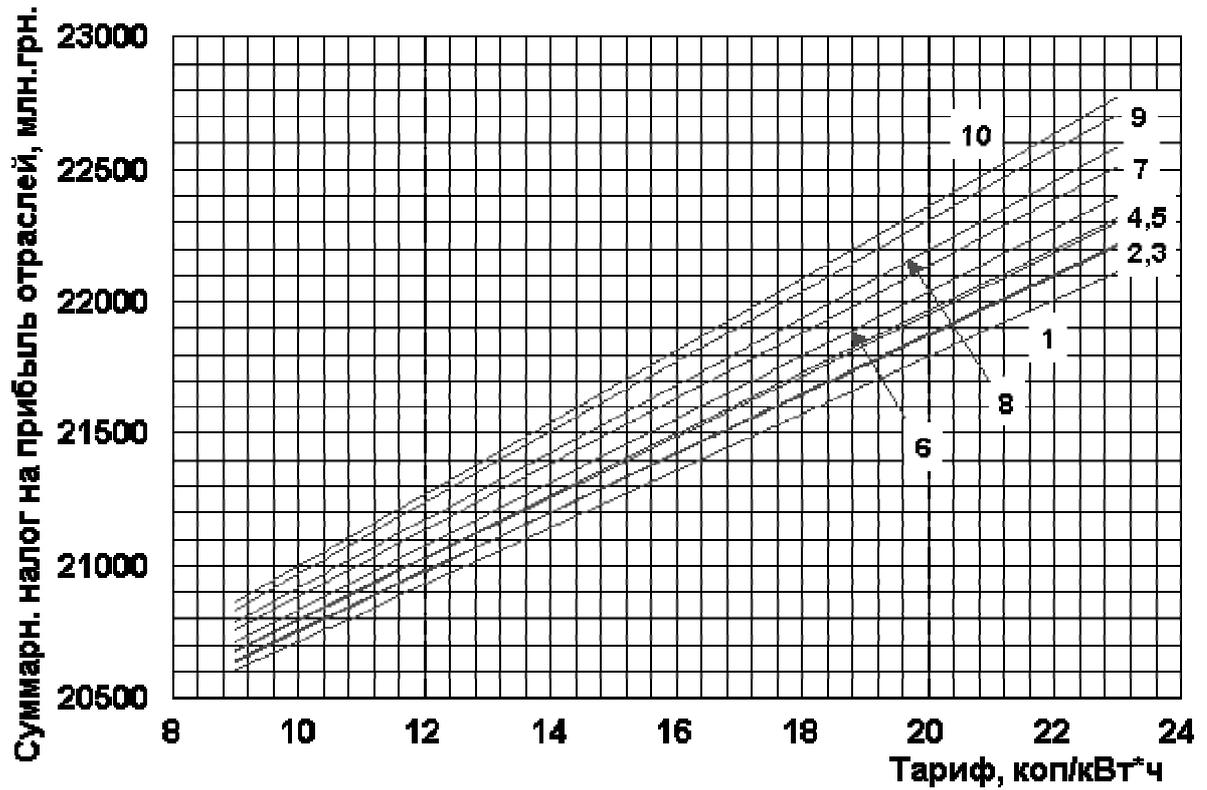


Рис. 2. Розмір надходжень за рахунок податку на прибуток суміжних галузей залежно від тарифу на відпущену електроенергію

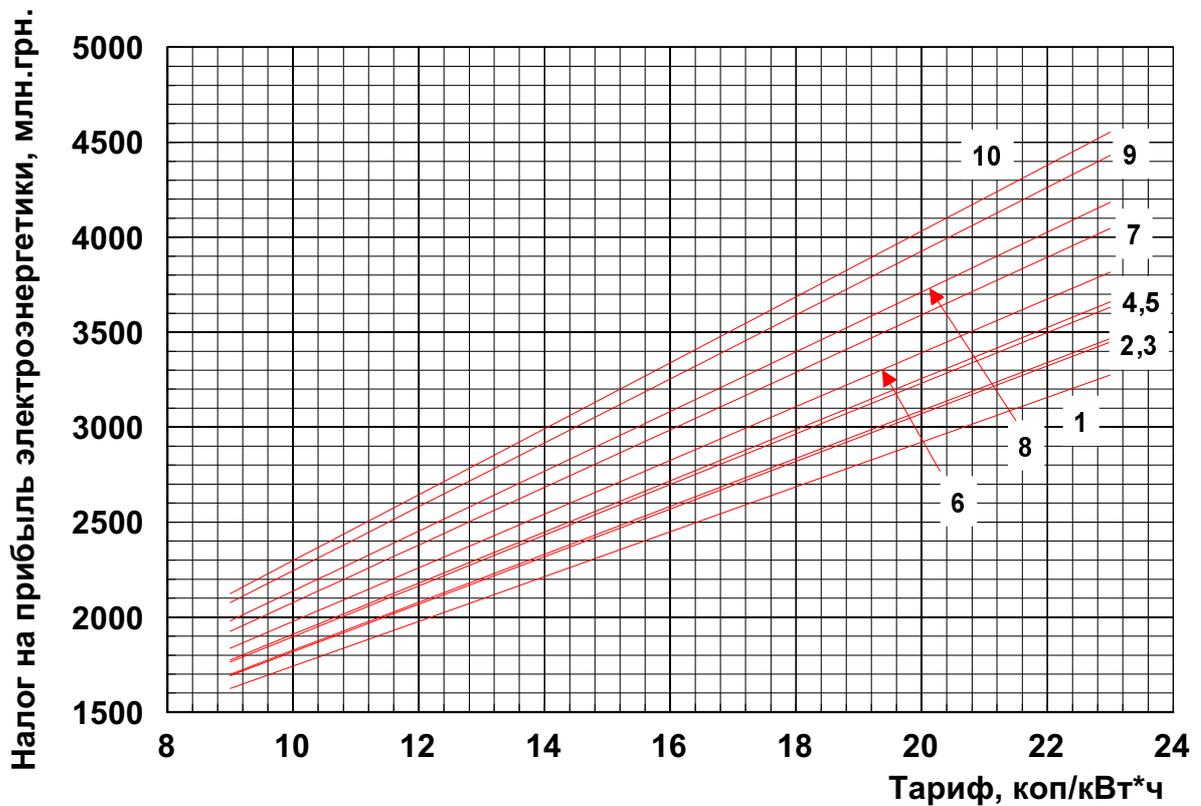


Рис. 3. Розмір надходжень за рахунок податку на прибуток електроенергетики залежно від тарифу на відпущену електроенергію

У табл. 2 розглянуто ситуацію на макроекономічному рівні урахування міжгалузевого ефекту із застосуванням моделі МГБ. Було виконано розрахунки, які передбачають: використання нововведень на обмеженій кількості об'єктів (варіант 1), враховано зменшення витрат палива (2); зменшення зовнішніх витрат на 5, 10, 20 та 30% (варіанти 3,5,7,9); зменшення зовнішніх витрат на 5, 10, 20 та 30% за умови зменшення витрат палива (варіанти 4,6,8,10). У табл. 2 показано зміну ряду важливих економічних показників, що враховуються в МГБ, а на рис. 3, 4 – можливий розмір податкових надходжень залежно від рівня тарифу на відпущену електроенергію. Наведені результати свідчать про те, що у разі використання розглянутих технологій можливе суттєве збільшення надходжень від оподаткування СГД без збільшення тарифів на електроенергію або зменшення тарифів при збереженні існуючого рівня податків.

Висновки. 1. В умовах, коли стан електроенергетики визначається надмірною зношеністю ОВФ, значним скороченням обсягу виробництва, зростанням собівартості енергетичної продукції, погіршенням екологічних характеристик виробничих об'єктів та іншими негативними явищами, відновлення прийняттого рівня показників цієї стратегічно важливої галузі можливе лише на основі реалізації комплексу організаційно-управлінських та технологічних рішень інноваційного змісту. Зазначені рішення мають бути спрямованими на досягнення такого стану виробничої бази, який би відповідав сучасним вимогам до надійності, економічності та екологічної безпечності її функціонування.

2. Певний корисний ефект може бути досягнутий в разі практичної реалізації одного з ефективних напрямків нетрадиційної енергетики – газифікації біомаси з метою подальшого отримання синтез-газу та його використання як енергетичного палива, яке, незважаючи на майже удвічі нижчу порівняно з природним газом калорійність, має у 10–14 разів меншу вартість і за певних умов може ефективно використовуватись при виробництві кінцевої енергетичної продукції.

3. Іншим важливим ефектом є можливість суттєвого впливу за рахунок зменшення розміру зовнішніх витрат на ефективність тарифного регулювання відносин суб'єктів електроенергетичного ринку в напрямку зменшення тарифів на відпущену електроенергію. При цьому в разі суттєвого зменшення тарифів можливо стабілізувати обсяг податкових надходжень й водночас рівень платоспроможного попиту на електроенергію, що є важливою передумовою загальної економічної стабілізації.

1. Безруких П.П. Экономика и возможные масштабы развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии // Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». 25.12.2001. – М.: РАН. Институт Народногохозяйственного прогнозирования, 2002. – 50 с. 2. Шидловський А.К., Ковалко М.П. Паливно-енергетичний комплекс України на порозі третього тисячоліття. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2001. – 400 с. 3. Плачков І.В., Шидловський А.К. та ін. Сучасний стан і перспективи розвитку електроенергетики України // Енергетика і електрифікація. – 1999. – №5. – С.1–15. 4. Електроенергетика України: сучасний стан, проблеми та перспективи / М.Кулик, О.Дупак, Є.Дубовський. Інформаційно-аналітична доповідь. – К.: НТСЕУ, 1999. – 99 с. 5. Использование возобновляемых источников энергии в России (Российский национальный доклад). // Энергия. экономика, техника, экология. – 1996. – №11. – С.3–11. 6. Энергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України // Ковалко М.П., Денисюк С.П. : Відпов.ред. Шидловський А.К. – К.: УЕЗ, 1998. – 506 с. 7. Михайлов А.К. Малая энергетика, энергетическая безопасность и задачи конференции // Энергетическая безопасность и малая энергетика. XXI век. ЭбиМЭ-2002. Сб. докл. Всероссийской науч.-техн.конф. 3–5 декабря 2002 г. – С.9–23. 8. Воронай Н.И. Энергетическая безопасность России и малая энергетика // Энергетическая безопасность и малая энергетика. XXI век. ЭбиМЭ-2002. Сб. докл. Всероссийской науч.-техн.конф. 3–5 декабря 2002 г. – С.23–27. 9. Данилевич Я.Б. Задача малой энергетики – эффективное использование локальных энергоресурсов / Энергетическая безопасность и малая энергетика. XXI век. ЭбиМЭ-2002. Сб. докл. Всероссийской науч.-техн.конф. 3–5 декабря 2002 г. – С.27–29. 10. Калашников В.Д. Проблемы развития ТЭК Дальнего востока России // Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». 25.12.2001. – М.: РАН. Институт

Народнохозяйственного прогнозирования, 2002. – 50 с. 11. Попов С.П., Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф. Роль возобновляемых источников энергии в энергоснабжении восточных районов России // Регион: экономика и социология.-2002.-№1.-С.136-147. 12. Попов С.П., Иванова И.Ю., Тугузова Т.Ф. Эффективность применения энергоисточников малой мощности на возобновляемых природных ресурсах в Восточных районах России / Энергетическая безопасность и малая энергетика. XXI век. ЭбиМЭ-2002. Сб. докл. Всероссийской науч.-техн. конф. 3–5 декабря 2002 г. – С.303–310. Сухин Е.И. Нетрадиционная энергетика и экономическая безопасность государства. – К.: О-во «Знание» Украины, 2003. – 57 с. 14. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України. – К.: Інститут електродинаміки НАНУ – Держкоменергозбереження України, 2000. – 17 с. 15. Банников Ю.А., Абубекеров Р.А., Домашев Е.Д., Недин И.В., Столяров В.Ф., Шрайбер А.А. О возможностях развития энергетики Украины // Энергетика: економіка, технології, екологія. – 2000. – №1. – С.4–10. 16. Афанасьев А.А. Воздействие энергетики на окружающую среду: 2. Методологические проблемы оценки экономического ущерба // Препринт № ИВРАЕ-98-14.-М.: ИБРАЭ РАН, 1998. – 56 с. 17. Теплоэнергетика: внешние издержки и проблемы принятия решений/ Под ред. О.Ф.Балацкого, А.М.Телиженко. – Сумы: Изд-во "Слобожанщина", 2001. – 396 с. 18. Гесць В.М. Інноваційний шлях розвитку та економічне зростання // Утвердження інноваційної моделі розвитку економіки України. Матеріали науково-практичної конференції. – К.: НТУУ "КПІ", 2003. – С.38 – 56. 19. Сухін Є.І. Умови та можливості економічної оцінки інноваційного ефекту нетрадиційної енергетики // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2003. – №4.– С.8 – 15. 20. Сухин Е.И. Особенности проявления инновационного эффекта нетрадиционной энергетики // Актуальные проблемы устойчивого развития. Под общей редакцией И.В.Недина, Е.И.Сухина. – К.: И-во "Знание" Украины, 2003. – С.188–193. 21. Частоколенко И.П. Экономическая оценка инновационных управленческих решений в энергетике: Дис. ... канд.экон.наук: 08.02.03. – К., 2004.– 282 с. 22. Піріашивілі Б.З., Чиркін Б.П., Чукаєва І.К. Основні тенденції формування паливно-енергетичного балансу України за 1995–2000 рр. і прогноз до 2030 р. //Енергетика: економіка, технології, екологія.– 2002.– №2. – С.4– 10. 23. Частоколенко И.П. Условия численной оценки результатов применения технологических инноваций в энергопроизводстве // Актуальные проблемы устойчивого развития. Коллектив. Монография / Под ред. И.В. Недина, Е.И. Сухина. – К.: Общество «Знание» Украины, 2003. – С. 184–192. 24. Леонтьев В., Форд Д. Межотраслевой анализ воздействия структуры экономики на окружающую среду // Экономика и математические методы.– 1972. – Т. VIII. – Вып. 3. – С. 370–399. 25. Аньшин В.М. Инвестиционный анализ. – М.: Изд-во "Дело", 2002. – 280 с. 26. Лир В.Э. Имитационное моделирование инновационных процессов в системах энергетики: Дис. канд.экон.наук: 08.03.02. – К., 1999. – 192 с.