

ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ТА ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ І АЛЬТЕРНАТИВНИХ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ

Д. К. Прейгер

Проблеми ефективності видобутку та використання енергоносіїв, а звідси – і енергозбереження завжди були актуальними для людства. Із збільшенням обсягів споживання цього ресурсу увага до нього зростає, оскільки енергія стає одним з самих витребуваних елементів життєзабезпечення людини. З другого боку, нині «набір» видів енергоносіїв достатньо обмежений, причому більшість споживаних з них є вичерпними, тобто вони врешті-решт закінчуються, що потребує пошуку нових видів ресурсів, джерел їх видобутку, технологій та засобів застосування. Не можна виключати активізації спроб у подальшому використовувати енергетичний еквівалент у процесах виміру людської активності у всіх видах її діяльності, перш за все під час оцінки енерговитрат на виробництво самої енергії. Для цього можна застосовувати показник, що вираховується відношенням кількості повернутої енергії до її витрат на видобування або створення (ratio of energy return on energy invested (EROEI)). Якщо він менше або дорівнює одиниці, то такий спосіб добування енергії не ефективний. На жаль, сьогодні статистичні спостереження ще не здійснюються із широким застосуванням енергетичного еквівалента, він використовується лише у деяких наукових дослідженнях, зокрема для оцінки енерговитрат на вирощування окремих сільськогосподарських культур [1]. За результатами цих досліджень стверджується, що коли всі витрати на вирощування сільськогосподарських культур перерахувати в еквівалент енергії і порівняти з енергомісткістю врожаю, то слід зробити висновок, що сільське господарство – найенергоприбутковіше серед усіх галузей економіки, оскільки є найбільшим виробником поновлю-

ваної енергії. Загалом, за оцінками експертів, нині на шляху від видобутку первинних енергоресурсів до підготовки їх споживаних видів (світло, тепло, сила тощо) втрачається близько 81% первісного енергопотенціалу. За цих умов виробництво енергії з відновлюваних джерел, насамперед біопалива першої генерації, потребує на одиницю енергетичної спроможності значно менше енергоресурсів, ніж традиційних видів: етанолу ніж бензину, а біодизелю – щодо дизельного нафтового палива. За даними [2], EROEI становить для етанолу з кукурудзи – 1,25 – 1,35; біодизелю – 1,93 – 3,21, тоді як для бензину – 0,81 та дизпалива – 0,83 (тобто, виробництво енергоносіїв з нафтової сировини не вигідне. Наведені дані отримані в США і потребують додаткової перевірки в умовах Європи та самостійно – в Україні).

Україна, як відомо, не належить до багатих на використовувані енергетичні ресурси регіони, хоча у їх споживанні перебуває на одному з перших місць в Європі завдяки надто енергоємній промисловій і сільськогосподарській продукції та послугам: питоме споживання енергії на створення валового внутрішнього продукту (ВВП) у 2,6 рази більше середньої світової величини. Якщо населення України становить менше 1% світового, то частка загально споживаної енергії складає 2,2%. За цих умов країна вимушена імпортувати «левою» частку споживаних енергоресурсів, сплачувати

Прейгер Давид Каспарович – доктор економічних наук, професор, радник Національного інституту проблем міжнародної безпеки

величезні кошти за нафту, природний газ і вугілля, що завозять для потреб економіки і населення. Лише в 2009 р. вона має сплатити Російській Федерації за постачання обумовлених підписаною у січні 2009 р. «газовою» угодою близько 40 млрд. кубометрів природного газу (за середньою ціною у 360 дол./1000 кубометрів) понад 14 млрд. дол. США, а загалом в Україні щорічна вартість спожитих енергетичних ресурсів еквівалентна близько 100 млрд. грн. [3].

Із перманентним зростанням ціни на імпортований природний газ (2006 р. – 95 дол./1000 кубометрів, 2007 р. – 130 дол., 2008 р. – 179,5 дол., 2009 р. – за прогнозом у середньому від 228 до 360 дол. США) тільки його частка у вартості ВВП зростає з 6% у 2006 р. до 6,9% у 2009 р. (ціна взята 228 дол./1000 кубометрів), а якщо справдяться прогнози Світового банку щодо суттєвого зменшення ВВП України в 2009 р. (990,6 млрд. грн. проти 1062 млрд. грн. за розрахунками Уряду України), то частка витрат на імпортований газ може становити від 7,4 до 11,6% (у розрахунки вкладено середньорічну ціну 228 і 360 дол./1000 кубометрів, доларовий еквівалент – 8 грн.). Зростання цін на імпортовані енергоресурси пов'язано з посиленням ризиків для економічної безпеки держави, оскільки збільшується залежність від зовнішніх чинників, зростає від'ємне сальдо зовнішньоторговельного балансу, уряд змушений вдаватися до нових обтяжливих грошових позичань ззовні та відволікання внутрішніх ресурсів на їх обслуговування, обмежуючи тим самим прогресивний відтворювальний процес у важливих галузях економіки. Консервується існуючий (досить відсталий) технологічний базис, сировинна спеціалізація з низькою конкурентоспроможністю продукції. Нині загальну енергетичну залежність України від імпорту енергоносіїв оцінюють у понад 50 відсотків.

Слід також сказати, що згадана українсько-російська угода передбачає збереження на десятирічний період закупівлі природного газу в РФ, починаючи з 2010 р. обсягом по 52 млрд. кубометрів, що суперечить прийнятим в Енергетичній стратегії України до 2030 р. даним, адже в ній передбачено імпортувати у 2010 р. 46,2 млрд., у 2015 р. – 32,8 млрд., у 2020 р. – 20,8 млрд. кубометрів, тобто значно менше. Стратегія передбачає суттєве зменшення загального споживання газу (2010 р. –

71,7 млрд., 2015 р. – 63,9 та у 2020 р. – 53,7 млрд. кубометрів) і нарощування його власного видобутку на території країни та за її межами (разом у 2010 р. – 25,5 млрд., 2015 р. – 31,1 млрд., у 2020 р. – 32,9 млрд. кубометрів). У цей само період зазначеним прогнозом передбачено збільшити видобуток і використання вітчизняного вугілля (товарного): 2010 р. – 72,8 млн. т, 2015 р. – 91,8 млн. т, 2020 р. – 100,2 млн. тонн. Імпорт становитиме лише коксівне вугілля, енергетичне не завозитиметься (у 2008 р. Україна імпортувала близько 3 млн. т енергетичного вугілля). Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії (НВДЕ), на думку розробників Стратегії, мають забезпечити вироблення електроенергії обсягом у 50 млн. кВт/годин в 2010 р., 0,8 млрд. – у 2015 р. та 1,5 млрд. кВт/годин – у 2020 р. При цьому використання НВДЕ становитиме у 2010 р. 19,53 млн. т у.п. та у 2020 р. – 27,63 млн. тонн [4]. Перевага надаватиметься позабалансовим джерелам енергії, технічно досяжний обсяг використання яких становить (дані Інституту відновлюваної енергетики НАНУ) 12 млн. т у.п., або понад 5% нинішнього рівня споживання органічного палива, відновлювані енергоресурси в енергобалансі країни становлять сьогодні тільки 0,8 відсотка.

Зазначимо, що природа не обійшла Україну первісними покладами енергетичних ресурсів, серед яких понад 90% припадає на вугілля, прогнозні запаси якого оцінюють у 117,5 млрд. тонн. Розвідані запаси газу становлять 1,38 трлн. кубічних метрів (потенційні запаси – близько 7 трлн. кубометрів). За обсягами вугільного метану країна посідає четверте місце в світі, маючи від 12 до 25 трлн. кубічних метрів (світові запаси вугільного метану перевищують запаси природного газу та оцінюються в 260 трлн. кубометрів). В Україні вагомим розвитком сягнула атомна енергетика, що виробляє щорічно близько половини всієї електричної енергії в країні з певним використанням власної сировини. Водночас земельні та лісові ресурси, особливості географічного розташування та рельєфу держави обумовлюють наявність величезних обсягів так званих альтернативних енергетичних ресурсів, у тому числі відновлюваних. Серед них – енергія сонця, вітру, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазу, а також вторинні енергетичні

Потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні*

Вид енергопотенціалу	Річний технічно досяжний потенціал		Річне заміщення природного газу
	млрд. кВт-год	млн. тонн умовного палива	млрд. кубометрів
Вітроенергетика	41,7	15,0	13,04
Сонячна енергетика	28,8	6,0	5,22
Геотермальна енергетика	105,1	12,0	10,43
Біоенергетика	27,7	10,0	8,70
Гідроенергетика	162,8	20,0	17,40
Енергетика доквілля	154,7	18,0	15,65
Усього	520,8	81,0	70,44

* Дані Інституту відновлюваної енергетики НАН України.

ресурси, до яких належать доменний та коксівний гази, згаданий газ метан вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів. Укрупнені дані щодо наявного потенціалу головних видів відновлюваних джерел енергії (в енергетичному еквіваленті) та можливе заміщення ними природного газу наведено у табл. 1.

Ефективне освоєння і використання традиційних (вичерпних) та альтернативних енергетичних ресурсів навіть за збереження високої енергоємності економіки (вона певною мірою є успадкованою і визначається недосконалою структурою виробництва, надмірною зношеністю обладнання та інших виробничих фондів, застосуванням відсталих технологій тощо) могли б сприяти значному підвищенню рівня енергетичної незалежності країни. Тому розглянемо ситуацію в галузі видобутку та енергетичного споживання природного газу, вугілля та з відтворювальних – біомаси.

В останні роки **природний газ** видобувають в Україні в обсязі близько 20 – 21 млрд. кубометрів (табл. 2). Як видно з наведених даних, приватні компанії видобули у 2008 р. близько 8,6% загального обсягу, а газ реалізують за ринковими механізмами. Рентабельність їх діяльності значно вища за рентабельність головних (державних) видобувачів. Газ державних компаній спрямовується через НАК «Нафтогаз України» переважно на задоволення потреб населення (яке, за даними Енергетичної

стратегії України на період до 2030 року, щорічно споживає 18 – 17 млрд. кубометрів).

Стагнація видобутку газу в Україні державними підприємствами обумовлена насамперед тим, що експлуатують родовища, які вже діють від 10 до 60 років та практично не оновлюються. Зокрема, у держпідприємстві «Укргазвидобування» таких родовищ близько 70%, запаси газу тут вичерпано на 80 відсотків [5]. Збереження такої ситуації неминуче призведе до подальшого зменшення видобутку. Аналогічний стан на інших державних газодобувних підприємствах. Тут своєчасно не оновлюють фонди, не впроваджують нові технології, не розширюють поле пошуку покладів. На це, за свідченням органів управління ними, бракує коштів, адже добутий газ продають не за ринковими умовами, а за фіксованою ціною, яку щорічно для кожної компанії встановлює Національна компанія регулювання електроенергетики (НКРЕ), керуючись переважно соціальними турботами Уряду України (можна сказати – соціальним популізмом) та виконуючи замовлення останнього щодо низьких цін на газ для населення.

25 грудня 2008 року НКРЕ затвердила ціну продажу природного газу власного видобутку для низки українських видобувних компаній (державних або підприємств з часткою держави у статутному фонді понад 50%) на 2009 рік. На газ, видобутий «Укрнафтою» у спільній діяльності, вона становить від 278 до 292 гривень за тисячу кубометрів без ПДВ (ціни різняться

Видобуток природного газу вітчизняними компаніями у 2007 – 2008 рр.*

Газодобувні компанії	Видобуток газу, млн. кубометрів		2008 р. у % до 2007 р.
	2007 р.	2008 р.	
НАК «Нафтогаз України»	19224,6	19209,9	99,9
у т.ч.:			
Укргазвидобування	14726,7	14832,7	100,7
Укрнафта	3237,9	3165,8	97,8
Чорноморнафтогаз	1260	1211,4	96,1
Інші підприємства	1544,65	1803,92	116,8
у т.ч.:			
Нафтогазвидобування	362,45	536,42	148,0
Полтавська газонафтова компанія	436,59	439,34	100,6
НАК «Надра України»	326,55	381,56	116,8
Природні ресурси	101,08	138,3	136,8
Куб-Газ	122,16	86,9	71,1
Східний геологічний союз	36,58	45,32	123,9
Пласт	33,23	45,23	136,1
Регал Петролеум	47,34	33,01	69,7
Мар'їнське	25,09	29,39	117,1
Променерго продукт	0	16,69	–
Дельта	18,87	14,62	77,5
ЕСКО-Північ	5,78	11,39	196,6
Бориславська нафтова компанія	10,51	10,92	103,9
Тиса газ	12,06	10,47	86,8
Каштан Петролеум Лтд	2,24	2,86	127,6
УкрКарпатОйл	4,05	1,45	35,8
Кримтопенергосервіс	0,05	0,05	100
Разом	20769,3	21013,8	101,2

* Складено за даними Центру політичних та економічних досліджень ім. Разумкова.

залежно від родовища), для Укргазвидобування – 196 грн., для Чорноморнафтогазу – 289 грн. [5, 6]. Зазначимо, що у 2008 р. ціна продажу «Укрнафтою» газу НАКу становила 199,2 гривні за тисячу кубів (це скоригована ціна, оскільки спочатку вона дорівнювала 272,6 грн. Діюча ціна вчетверо нижча, ніж ціна імпортованого газу). Якщо порівняти закупівельну ціну на вітчизняний природний газ з декларованою собівартістю його видобутку цією компанією, то стає зрозумілим, що на отримані кошти вона неспроможна здійснювати навіть просте відтворення виробничого потенціалу, сплачувати заробітну плату, не говорячи вже про розвиток. Разом з тим відомо, що ст. 3

Закону України «Про Державний бюджет України на 2009 рік» передбачає, що ціна на весь вітчизняний природний газ, що продається уповноваженому органу, «повинна забезпечувати покриття економічно обґрунтованих витрат видобутку та отримання прибутку» [7]. Якщо дані, наведені у [8], дійсні, то економічно обґрунтовані витрати видобутку, тобто ціна природного газу у ВАТ «Укрнафта» з нульовою рентабельністю становила у 2008 р. 544 грн./1000 кубометрів, а відповідно до прогнозу на 2009 р. становитиме 769,23 грн. Як правило, структура собівартості видобутку газу виглядає так: капітальні витрати (розвідувальні та пошукові роботи, обслуговування свердловин

тощо) – близько 50%, податкові платежі – 30% та експлуатаційні витрати – 20 відсотків.

Встановлена ціна закупівлі газу є низькою та навіть не покриває витрат, що формують собівартість енергоносія. У такій ситуації не можна очікувати на пошук нових, більш продуктивних родовищ, де видобуток потребував би менших витрат. Реальний обсяг буріння пошуково-розвідувальних свердловин становив у 2008 р. близько 150 тис. м, покладів у яких ледь вистачає для поточної підтримки видобування.

Як стверджують керівники газовидобувних компаній, для нарощування розвіданих запасів обсяги геологорозвідувальних робіт необхідно збільшити щонайменше у 2,5 рази. Доведено також, що вартість проходки щороку зростає, оскільки на невеликих глибинах (до 3 км) майже все паливо розвідане й видобуте, і тому слід пробиватися на глибини у 4 – 6 км, що достатньо дорого. Рентабельність видобутку має становити економічно обґрунтовану величину, за розрахунками експертів, не нижче 15 – 18%. Звичайно, без підвищення закупівельних цін на газ власного видобутку або спеціальних інвестицій у газорозвідку країна і надалі сприятиме лише інтенсифікації видобутку газу Російською Федерацією.

Однак нині, з орієнтацією на черговий раунд виборів, ціни для населення підвищувати практично не будуть, незважаючи навіть на відомі рішення РНБОУ з питань енергетики, зокрема щодо НАК «Нафтогаз України», введені в дію відповідними указами Президента України. Не будуть форсувати процес обладнання всіх споживачів контрольно-вимірвальними приладами (на думку аналітиків, нині близько половини домогосподарств не знає, скільки вони реально споживають газу і тому, не виключено, значно переплачують за нього), оскільки в таких умовах частину газу державні менеджери можуть списувати як спожитий та практично легально реалізовувати за набагато вищою ціною. Вільних коштів для збільшення закупівельних цін держава не має. Водночас НАК «Нафтогаз України» реалізує імпортований газ підприємствам комунального сектору для виробництва теплової енергії (постачається переважно населенню) також за цінами, значно нижчими від закупівельних, з метою недопущення зростання тарифів. Для покриття цієї різниці йому виділяють дотації

з Державного бюджету, які 2009 р. мають становити 1,6 млрд. грн. Звичайно, це найлегший шлях, що не потребує організаційної та технологічної перебудови галузі, впровадження інших енергоефективних заходів, спрямованих на зростання рівня енергетичної незалежності держави. У цій ситуації сподіватися на активний розвиток газовидобутку на суходолі та шельфі немає підстав. До того ж, не покращується фізично та морально застарілий технічний стан теплового обладнання, внаслідок чого втрати тепла сягають 30 – 50% [9].

Як вже зазначалося, промисловість України залишається енергоємною, зокрема газоемною галуззю, де нині щорічно споживається до 35 млрд. кубометрів природного газу. Тільки гірничо-металургійний та хімічний комплекси витрачають понад 55% споживаного газу промисловістю, або 19,5 млрд. кубометрів. При цьому потенціал економії природного газу, за твердженням міністра промислової політики України, лише у гірничо-металургійному комплексі становить 8,5 млрд. кубометрів. Зазначений резерв криється у доцільності: а) впровадження вдування пиловугільного палива у доменні печі, відмови від мартенівського виробництва сталі, будівництва машин безперервного лиття заготовок. Потенціал – 4 млрд. кубометрів; б) використання вторинних енергоресурсів у виробництві агломерату й окатишів, заміщення природного газу на пиловугільне паливо у випалі вапняку, оснащення ковшового господарства ефективними сальниковими пристроями та рекуператорами, впровадження систем опалення та використання вторинних енергоресурсів у печах прокатного виробництва. Потенціал – 2 млрд. кубометрів; в) сухого гасіння коксу, використання перепаду тиску доменного газу для виробництва електричної енергії, утилізації конвертерних газів. Потенціал – 2,5 млрд. кубометрів. Реалізація тільки перелічених заходів зменшить практично вдвічі споживання природного газу гірничо-металургійним комплексом. Аналогічні заходи можна реалізувати і на підприємствах хімічної галузі, в електроенергетиці, інших виробництвах. Відповідно до Розпорядження Кабінету Міністрів України від 19 лютого 2009 р. № 256-р, обсяги споживання природного газу до 2010 р. мають бути зменшені з 60,2 млрд. кубометрів у 2008 р. до 52,1 млрд. у 2010 р., або на 8,1 млрд. кубометрів, тобто на 13,5%. При цьому енергетичні підприємства,

що підпорядковані Мінпаливенерго України, мають скоротити споживання газу на 30%, підприємства Мінпромполітики – на 15%, має бути розроблено проект Державної цільової програми модернізації комунальної теплоенергетики, обґрунтовано шляхи і джерела фінансування необхідних заходів [10]. Важливо лише забезпечити цілковите виконання цих завдань.

Вугілля в Україні видобувається вже майже триста років. За цей час видобуто близько 10 млрд. т сировини. Це єдиний енергоносіє в Україні, обсяги якого є потенційно достатніми для практично повного забезпечення потреб національної економіки. Однак розвиток вугільної промисловості останніми роками стикається зі значними проблемами. Як констатується у Рішенні РНБОУ від 30 травня 2008 р. «Про стан і перспективи розвитку вугільної промисловості та невідкладні заходи щодо підвищення безпеки праці в цій галузі», уведеному в дію Указом Президента України від 5 серпня 2008 р. № 685, «зберігається загрозлива тенденція до суттєвого відставання темпів відтворення від темпів зростання виробництва. Вибуття виробничих потужностей з вуглевидобутку значно перевищує введення їх в експлуатацію. 95 відсотків шахт не реконструювалися вже 20 років. Темпи модернізації та технічного переоснащення вугільного виробництва є низькими, в результаті чого знижуються якість та обсяги виробництва товарної вугільної продукції, а також ускладнюється вирішення завдань із забезпечення безпечних умов праці шахтарів». Динаміка видобутку та використання вітчизняного вугілля спадні. Якщо 2006 р. виробництво становило 80,3 млн. т, то вже у 2007 р. – 75,437; 2008 р. – 77,654 (Незначне зростання. Оперативні дані), у 2009 р. ці обсяги ще скоротяться, оскільки головні споживачі вугілля внаслідок кризи споживатимуть менше сировини. Проблеми вугільної галузі нами докладно досліджено та висвітлено в публікації [11]. З погляду ефективності виробництва вугільної продукції слід відзначити зростаючу собівартість, яка в умовах регулювання цін продажу практично не покривається ними та призводить до збитків. Собівартість енергетичного вугілля 2009 р. очікується на рівні 708 грн./т, а непокріті збитки при його реалізації становитимуть 5,4 млрд. грн. [12]. Є висновки експертів з вугільних проблем про те, що нині держпідприємства продають енергетичне вугілля по 600 грн./т при середній

теплотворній здатності близько 7 тис. кілокалорій/т, тоді як газ теплотворної здатності у 8050 кілокалорій /тис. кубометрів продається за 2420 грн. Звідси випливає, що тунну вугілля слід продавати за ціною 2160 грн., або в 3,5 разу дорожче.

Гострими у вугільній промисловості залишаються питання недостатньо ефективного використання державними підприємствами дотаційних коштів з бюджету, низької якості продукції (зростає зольність), відсталої продуктивності праці, погіршення видового складу видобутого вугілля (зменшується частка коксівного), високої небезпечності роботи гірників, нерозвиненості вугільного ринку тощо. Головними причинами недостатньої ефективності виробництва вугільної продукції, зокрема на державних підприємствах, є архаїчні технології та застаріле обладнання виробничих фондів шахт, недостатньо дієвий менеджмент. Собівартість видобутку вугілля значно відрізняється по шахтах. Зокрема, у 2007 р. по енергетичному вугіллю вона коливалася від 125 грн./т у Свердловськантрациті до 608 грн./т – у Сніжнеантрациті та 805 грн./т – у ДП ЛУР [13]. Як свідчить аналіз, у більшості випадків, особливо на державних вугільних підприємствах, енерговитрати на видобуток сировини наближуються до енерговіддачі ресурсу, а вартість електроенергії (що здебільшого теж виробляється із використанням вугілля) становить до 40% повної собівартості вугілля. На енергогенеруючих підприємствах, що використовують також вугілля, не знижуються, а, навпаки, зростають питомі витрати енергетичних ресурсів при виробництві та транспортуванні електричної енергії. Якщо у 1990 р. вони становили 346,1 г у.п./ кВт.годин, то 2004 р. – 377,6; 2005 р. – 379,3; 2007 р. – 395 г/кВт.годин проти 270 – 300 у країнах ЄС.

Зростаючі витрати енергоресурсів при їх перетворенні на інші види енергії пояснюються застарілістю генеруючого та іншого обладнання (понад 92% енергоблоків ТЕС, що забезпечують близько 60% встановленої генеруючої потужності в енергетиці України, відпрацювали свій 100-тисячогодинний ресурс, у розподільчих електромережах напругою 0,4 – 150 кВ підлягають реконструкції та заміні близько 20%). Отже, традиційні види енергетичних ресурсів в Україні здорожчають, їх видобуток, перетворення і кінцеве використання потребують

дедалі більше енергії, в якій Україна відчуває явну нестачу, EROEI має чітко виражену тенденцію до зниження. Саме тому науковці, працівники промислових галузей, урядовці уважніше придивляються до нових джерел енергії, створення та споживання яких не обмежено їх природною данністю, тобто є невичерпними. Одним з найбільш перспективних напрямів розвитку **альтернативних** джерел енергії в Україні є біоенергетика, економічно-доцільний потенціал якої оцінюють у понад 24 млн. т у.п./рік, або близько 12% споживаної енергії. З використаних біоресурсів можна отримувати різні види енергії – і теплової, і електричної. Біопаливо першого покоління виробляють (як і спирти) з продовольчої сировини. На першому місці тут знаходиться етанол.

Виробництво біоетанолу в Україні було організовано ще у 1998 р., і за перші 8 років випуск склав близько 50 тис. тонн. У 2006 р. його собівартість на заводах становила 0,67 євро/л, що на 0,10 євро/л нижче, ніж у Німеччині (у нас власна сировина і низька оплата праці). У 2008 р., згідно з даними [14], в Україні 1 л біоетанолу коштував 0,55 дол. США, тоді як бразильський – 0,373, американський – 0,417, а у Роттердамі (ЄС) – 0,615 дол. США. Як бачимо, конкурентоспроможність вітчизняного етанолу низька, і варто працювати над її підвищенням. Досягти цього можна лише при використанні сучасного обладнання та будуючи заводи великої потужності з комплексним використанням усіх компонентів виробництва (один з варіантів – супутні скотарські комплекси), впроваджуючи стандарти світового рівня. Сьогодні стан справ щодо випуску етанолу в Україні незадовільний, хоча вже з 2000 р. здійснюється робота з нормативно-правового забезпечення виробництва і використання біоетанолу. Постановою Кабінету Міністрів України № 1044 ще від 4 липня 2000 р. було затверджено вітчизняну програму «Етанол». До виготовлення етанолу залучалися 23 державні спиртові заводи концерну «Укрспирт», перелік яких було затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 3 серпня 2005 р. № 705, а Законом України від 23 лютого 2006 р. № 3502-ІУ «Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання виробництва бензинів моторних сумішевих» [15] встановлений механізм стимулювання виробництва його та відповідних домішок до бензинів, або як компонент для виготовлення високооктанової добавки – етил-

трет-бутилового ефіру. Разом з тим ці важелі ефективно не спрацьовують, і нині є нові спроби активізувати виробництво і реалізацію біопалива. Згаданий концерн «Укрспирт» вважає, що випуск біоетанолу і біопалива загалом здійснюватиметься на 7 підприємствах загальною потужністю 129,4 тис. дал./рік (це понад 103,5 тис. т), а спирт-сирець для біоетанолу вироблятимуть 14 заводів спільною потужністю 10,3 тис. дал./рік [14]. Тобто йдеться про крихітні обсяги виробництва кожним з них, що не сприятиме зменшенню собівартості продукції. На нашу думку, на часі введення стандарту щодо використання домішок до моторних палив з відновлюваних джерел, визначення загального обсягу їх споживання як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках, оптимізація розташування підприємств та їх потужностей. При цьому слід враховувати щорічні обсяги вітчизняного споживання моторного палива (близько 10 млн. т переважно російського походження). Та при доданні до нього 5% біопалива країна зможе зменшити імпорт нафтопродуктів на 0,5 млн. т на рік. Енергетичною стратегією України передбачається довести використання ресурсів біоенергетики у 2010 р. до 2,7 млн. т у.п., 2020 р. – 6,3 млн. т у.п. та 2030 р. – 9,2 млн. т у.п. У грудні 2006 р. затверджено Програму розвитку виробництва дизельного біопалива на 2007 – 2010 роки. У 2010 р. має вироблятися не менше 520 тис. т цього ресурсу. У законодавчому плані – Верховна Рада у вересні 2008 р. прийняла нормативний акт щодо встановлення «зелених», тобто підвищених на певний період тарифів на електричну та теплову енергію, що виробляється з використанням відновлюваних джерел енергоресурсів. Кабінет Міністрів України затвердив Концепцію Державної цільової науково-технічної програми «Розвиток виробництва та використання біологічних видів палива» [16]. Як зазначено у документі, метою Програми є підвищення рівня економічної та національної безпеки країни, зменшення використання природного газу та нафтопродуктів за рахунок використання біопалива на основі енергоефективних та екологічно чистих технологій, підвищення рівня охорони навколишнього середовища. На думку розробників Програми, її виконання дасть можливість замінити до 5,6 млрд. кубометрів природного газу та понад 1 млн. т світлих нафтопродуктів при витратах на реалізацію 7,5 млрд. грн. з різних джерел фінансування.

При цьому частка коштів Державного бюджету України протягом п'яти років становитиме 4 млн. грн. Важливим завданням Програми є сприяння будівництву об'єктів з виробництва біогазу, дизельного біопалива, біоетанолу, а також перепрофілювання частини підприємств харчової та переробної промисловості на виробництво біопалива.

У світі відновлювані види енергоносіїв зводять до так званого «п'ятого елементу» енергетики та прогнозують швидке зростання обсягів їх вироблення та споживання. Разом з тим виважені прогнози свідчать, що навіть у перспективі до 2030 р. їх питома вага у загальному споживанні енергоресурсів становитиме у світі не більше, ніж один відсоток. Звичайно, у провідних країнах вона буде значно вищою. Наприклад, за версією Агентства з енергетичної інформації Міненергетики США, питома вага традиційних джерел енергії в країні зменшиться з 85% у 2007 р. – до 79% у 2030 р. [17]. 10% загального балансу на той час становитиме споживання біопалива. Це буде досягнуто як за рахунок власного виробництва, так й імпорту, а використання нафти має зменшитись на 4 млн. бар./добу. Для забезпечення такого переходу тільки на виробництво екологічного палива спрямують до 150 млрд. дол. США. У 2008 р. спожито 28,52 млн. т етанолу, а в 2015 р. у США повинно експлуатуватися не менше 1 млн. енергоощадних автомобілів, на придбання кожного з них встановлюватиметься податкова знижка обсягом до 7 тис. дол. США.

Виробництво біопалива першого покоління з сільгосподарських продуктів продовольчого призначення було запроваджено саме в США у середині 1970-х років з використанням кукурудзи (тут збирається до 40% світового обсягу). Нині в США виконується програма, затверджена у 2007 р. Законом про енергетичну незалежність і безпеку (Energy Independence and Security Act), щодо збільшення обсягів виробництва палива з відновлюваних енергоносіїв з нинішніх близько 11 млрд. галонів до 35 млрд. у 2017 р., при цьому тільки на створення біопального у кінці прогнозного періоду в рік витратиться понад 100 млн. т кукурудзи (у 2007 р. використано 70 млн. т). У США вже спостерігається процес поглинання нафтопереробними заводами підприємств з випуску етанолу, що свідчить про державну підтримку його виробництва.

У світовій практиці загалом спостерігатимуться аналогічні тренди. Виробництво біопалива (нині це переважно етанол, біодизель та біогаз), що становило 0,6 млн. бар./добу в 2006 р., зросте до 1,3 млн. у 2010 р. і до 2,7 млн. бар./добу в 2030 р. [18]. Експерти ExxonMobil прогнозують, що завдяки державній підтримці виробництво нині дорогого біопалива зростатиме на 8% щорічно (загальний обсяг постачання досягне 135 млн. т н.е./рік, його частка у споживанні рідинного палива становитиме 3%), виробництво електроенергії за допомогою вітру та сонця зростатиме щорічно на 10% [19].

Відновлюваний сектор енергетики привертає дедалі більше уваги. За окремими оцінками, майже 60% коштів, що спрямовуються у світовий енергосектор, нині надаються «зеленій» (або відновлюваній) енергетиці. На законодавчому рівні цей напрям підтримує 80 країн світу. Для стимулювання розвитку виробництва біологічного палива ЄС пропонує звільнити від податку всі види його виробництва на термін як мінімум 6 років. Вже до 2010 р. частка біопалива має становити до 5,75% у паливному балансі транспортних галузей (табл. 3). Лідером з виробництва та використання біоресурсів нині є Фінляндія – 23% у паливному балансі, Швеція – 19%, Астрія – 12%.

Серед проблем ефективності виробництва та використання біологічних енергоресурсів в Україні привертає увагу твердження окремих експертів про те, що біопаливо має всі шанси завоювати у перспективі вагомі позиції на ринку моторного палива. Серед якісних показників енергоресурсу виділяють його екологічність при споживанні та відновлюваний характер сировини. Разом з тим слід зважувати на те, що біопаливо, насамперед етанол, виробляється з сировини, що має переважно продовольче призначення. Для нашого регіону вирощування ріпаку, соняшнику, злакових культур для їх перетворення на енергоресурси пов'язано зі зміною традиційних сівооборотів, зменшенням частки пашні під кормові культури, овочі, плодоягідні тощо. Інакше, не можна зіставляти собівартість, наприклад, етанолу, виходячи лише з вартості залученої сировини та витрат на її переробку. Слід зважувати на екологічні та продовольчі проблеми, що виникатимуть у разі нарощування площ під посіви цих культур, тощо. До речі, за 2008 рік споживчі ціни в Україні зросли на 30,2%, ціни виробників –

Діючі державні програми застосування біопалива на транспорті [14]

Країна	Вимоги
Бразилія	24% суміш етанол/бензин, 2% вміст етанолу в дизельному паливі
США	виробляти щорічно 7,5 млрд. галонів етанолу до 2012 року
Венесуела	10% суміш із бензином
Європейський Союз	2% у 2005 р. – 5,75% біопалива до 2010 року (етанол плюс біодизель)
Китай	виробляти щорічно 3 млн. тонн до 2010 року
Аргентина	5% суміш до 2010 року
Таїланд	у Бангкоку 10% суміш, 5% суміш по всій країні з 2007 року
Колумбія	10% суміш у великих містах до вересня 2005 року
Канада	5% суміш до 2010 року
Японія	дозволений 3% вміст етанолу в бензині
Індія	5% з листопада 2006 р., 10% – з червня 2007 р.
Австралія	дозволений 10% вміст етанолу в бензині
Нова Зеландія	5% біопалива до 2008 року (етанол плюс біодизель)
Індонезія	10% біопалива до 2010 року (етанол плюс біодизель)
Філіппіни	5% суміш із бензином до 2008 року, 10% суміш до 2010 року
Ірландія	5,75% біопалива до 2009 року (етанол плюс біодизель). 10% біопалива до 2020 року
Данія	10% біопалива до 2020 року

на 37,6%. При цьому найбільше зростання спостерігалось саме у продовольчому сегменті – 47,2%, зокрема олія подорожчала в 2,14 разу. Однією з головних причин такого стрімкого здорожчання продуктів харчування є надмірне захоплення сільгоспвиробників сировиною для біопалива.

Схожа ситуація спостерігається у багатьох країнах, де, за умови дефіциту зернових, біоенергетичні програми ще більше загострюють і до того складну світову продовольчу ситуацію. Експерти вважають, що зростання цін на продовольство на 1% обумовлює зниження обсягів споживання калорій бідним населенням на 0,5%. Саме тому Організація Об'єднаних Націй звернулась у 2007 р. до країн, що виробляють біопальне, з пропозицією призупинити програми його виробництва, щоб уникнути голоду в бідних африканських та азійських країнах (у вересні 2008 р. ЄС поставив своїм країнам завдання замінювати у перспективі біопаливо у домішках до бензину та дизпалива воднем). Перед цим у травні 2008 р. експерти ООН опублікували у Парижі доповідь, у якій

застерігають щодо очікуваного істотного зростання цін на сільгосппродукцію. Разом з тим Україна, на переконання автора, має достатньо потенціалу для вирощування сировини як для біопалива так званого першого покоління, так і можливості для активного розгортання робіт з виготовлення біоенергоресурсів другого покоління. Так, якщо у сільгоспвиробництві 1970 – 1990-х років генетичний потенціал культур у середньому реалізовувався наполовину, то нині – не більш ніж на 23 – 25%. Звичайно, це здорожчує сировину, яка з іншими витратами (насамперед енергоресурсами) призводить до високої собівартості біопалива. З погляду загальних енерговитрат дуже важливим залишається правило, за яким EROEI не має опускатися нижче критичного рівня.

Енергетична ефективність виробництва і використання, наприклад, етанолу з целюлози, у 5 – 6 разів вища, ніж витрати, тому завдання полягає у здешевленні витрат у фінансовому обчисленні. Значно нижчі у нього також викиди шкідливих речовин в атмосферу при спалюванні.

Виробництво біопалива потребує значних витрат, тому його собівартість та питомі витрати енергоресурсів ще дуже суттєві, хоча й мають тенденцію до зниження. Експерти МЕА стверджують, що випуск кожної кіловат-години електроенергії з біомаси вимагає сьогодні питомих капіталовкладень 1000 – 2500 дол. США, у 2030 р. вони знизяться до 950 – 1900, у 2050 р. становитимуть 900 – 1800 дол. США, а собівартість, відповідно, 0,031 – 0,103; 0,030 – 0,096 і 0,029 – 0,094 дол. США, що стане зіставним з витратами на виробництво електроенергії на високоефективних вугільних ТЕС [20].

З позицій економічної оцінки їх впровадження стає вигідним лише за високої ціни на нафту і нафтопродукти. Падіння цін на них у першому кварталі 2009 р. призвело до скорочення виробництва біопального, зокрема в США, на 15 – 20%. У світі загалом у 2009 р. випуск біопального зростає лише на 95 тис. барелей на добу, тоді як у 2008 р. приріст становив 345 тис. та вироблялося близько 1,5 млн. барелей на добу. В Європі собівартість біопалива нині практично ще вдвічі вища за собівартість нафтового палива (з урахуванням податкових пільг).

Експерти Комісії ЄС стверджують, що загальні витрати на підтримку розвитку виробництва та споживання нетрадиційних джерел енергії у Співдружності сягатимуть 9 млрд. євро на рік [21]. В Україні деякі дослідники доводять, що нині вигідніше експортувати ріпак та іншу сільгосппродукцію для виробництва біопального, ніж переробляти його та вивозити кінцевий продукт [22]. За даними окремих експертів, у 2007 р. порівнятися за прибутковістю з ріпакком в Україні могли лише соняшник і кукурудза, однак вже 2008 р. вони поступилися йому внаслідок значного врожаю. Спеціалізовані структури з виробництва біопального лише народжуються, в країні ще не розроблено та не впроваджено необхідні стандарти й інші нормативно-законодавчі акти, включаючи питання державної підтримки виробників та експортерів. Слід також очікувати на протидію активному налагодженню виробництва біопального в Україні з боку нафтовласників та нафтотрейдерів. Разом з тим потребують детального аналізу екологічні наслідки вирощування сільськогосподарських культур та їх перетворення на біопальне, адже, за певними даними, гонитва за високими врожайми цих культур

супроводжується внесенням у землю значних обсягів азотних добрив, які негативно впливають на ґрунти, водні та атмосферні ресурси. Не виключаються й міждержавні суперечки щодо вирощування сільгоспкультур для виробництва біопального.

Джерела

1. *Пастухов В. І.* Механізоване рослинництво: енергія Землі і Сонця // Доклади міжнародної науково-технічної інтернет-конференції, посвяченої 110-літтю основи іспитаний в Україні і 60-літтю створення: УкрМВС-ВНИИМОЖ-УкрНИИПИТ ім. Л. Погорелого (6.06.2008 – 19.07.2008). – <http://www.ndipvt.org.ua/konf/disk/soder.htm>; Механізоване рослинництво: проблема збереження енергоресурсів і екосистеми. – <http://www.ndipvt.org.ua/konf/8/2.htm>
2. *Рунге К. Ф., Сенауэр Б.* Как биотопливо может заставить бедняков голодать // Россия в глобальной политике. – 2007. – № 6.
3. *Паршин О.* Використання нетрадиційних видів палива заважає низька вартість природного газу // День. – 2008. – 20 листопада.
4. *Енергетична стратегія України на період до 2030 року*, схвалена Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 № 145-р.
5. *Струк О.* Витік газу // Контракти. – 2009. – 23 березня.
6. *Жениченко М.* Уряд знайшов для України газ по 35 доларів. Але дорогою ціною // Дзеркало тижня. – 2009. – № 1.
7. *Закон України про Державний бюджет України на 2009 рік* // Урядовий кур'єр. – 2008. – 30 грудня.
8. *Княжанський В.* «Смішний» газ // День. – 2009. – 15 січня.
9. *Алдошина Д.* За альтернативу – всем миром // Нефть и газ. – 2009. – № 2. – С. 7.
10. *Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про першочергові заходи щодо скорочення обсягів споживання природного газу у період до 2010 року».* – <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nget=256-2009-%FO>
11. *Власюк О. С., Прейгер Д. К.* Вугілля як стратегічна енергетична перспектива України // Стратегічні пріоритети. – 2008. – № 4. – С. 85 – 95.
12. *Імпорт вугілля квотуватиметься* // Урядовий кур'єр. – 2009. – 25 квітня.
13. <http://www.mvp.gov.ua/mvp/control/uk/publish>

14. *Пущик Є.* Нафта і етанол: процес поглинання почався. – <http://www.zgroup.com.ua/article.php?articleid=2333>
15. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України щодо стимулювання виробництва бензинів моторних сумішевих» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2006. – № 33. – Ст. 278.
16. http://www.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article?art_id=1925207928&cat_id=35844
17. *Annual Energy Outlook. Early Release.* DOE/EIA-2008.
18. *International Energy Agency.*
19. *Марков Н.* Под знаменем енергосбереження // Нефть России. – 2009. – № 3. – С. 19.
20. *Energy technology perspectives.* IEA.2006.
21. <http://europe.eu/scadplus/leg/en/evb/124452.htm>
22. *Макарчук О.* Світові та вітчизняні тенденції розвитку виробництва біопального. – http://a7d.com.ua/2007/12/11/svtov_ta_vtchiznjan_tendenc_pri_virobnictv_bopaliva_bootanol_ta_bogaz.html