

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У БІОГАЗ



Н. М. ТКАЧ, аспірант кафедри економіки
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
E-mail: tkach2908@gmail.com



Т. В. МІРЗОЄВА, доктор економічних наук,
доцент кафедри економіки
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
ORCID: 0000-0002-0034-6138
E-mail: mirzoeva2018@ukr.net

Анотація. У статті представлено дослідження щодо обґрунтування економічної доцільності переробки зернових культур у біогаз, на першому етапі якого було проаналізовано посівні площі та врожайність певних сільськогосподарських культур у досліджуваних підприємствах Броварського району, Київської області.

Виявлену тенденцію до збільшення врожайності сільськогосподарських культур у досліджуваних підприємствах розглянуто як свідчення того, що вони потенційно можуть повністю забезпечити себе сировиною для виробництва газоподібного біопалива. На другому етапі дослідження внаслідок розрахунків визначено потенційний обсяг сировинної бази для виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах, потенційний обсяг виробництва біогазу та економічно доцільний обсяг виробництва біогазу для кожного підприємства. На третьому етапі дослідження для визначення економічної ефективності виробництва біогазу з зерна пшениці та кукурудзи було розраховано інвестиційні витрати, необхідні для реалізації проєкту зі встановлення біогазової установки в досліджуваних підприємствах.

Насамкінець розраховано економічну ефективність запропонованого проєкту з виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах Броварського району, Київської області та проаналізовано економічну ефективність проєкту в довгостроковій перспективі з використанням дисконтованих показників за умови життєвого циклу 5 років.

Ключові слова: економічна ефективність; виробництво біогазу; переробка зернових культур; органічні відходи

Актуальність.

В умовах сьогодення біоенергетика є передумовою для подальшого успішного розвитку всієї цивілізації. У сукупності її напрямків виокремлюють розробку екобіотехнологій, спрямованих на виробництво біогазу з органічних відходів. Чи не найбільш вагоме те, що вироблений біогаз є побічним продуктом переробки органічних відходів. Мається на увазі, що сировину для виробництва біогазу мають підприємства, зокрема сільськогосподарські, а, отже, її не потрібно купувати. Безпосередньо для України важливим є те, що біоенергетична сфера поєднає аграрне виробництво та енергетику – дві основні галузі, що формують економіку держави (Ecodevelop, 2019). Однак, аграрне виробництво переважно зосереджене на виробництві високомаржинальних бізнес-культур і перехід національного господарства на біоенергію в Україні відбувається досить повільними темпами, що й вимагає подальших досліджень і безперервної уваги науковців і практиків.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання розвитку виробництва біогазу в останні роки привертає значну увагу як науковців, так і практиків. Одним із найбільших українських популяризаторів розвитку біоенергії є Голова правління Біоенергетичної асоціації України, який у своїх виступах і публікаціях наголошує на необхідності розвитку виробництва біометану, яке відповідає ідеї циркулярної економіки, оскільки перетворює потоки відходів, наприклад, побічної продукції сільського господарства або

побутових відходів, в енергію, одночасно забезпечуючи рециркуляцію поживних речовин до сільськогосподарських угідь (Гелетуха, 2021).

Питання виробництва біогазу та економічні, екологічні, соціальні основи виробництва і використання біопалива в Україні в останні роки постійно знаходяться в полі зору науковців НААН (NAAS, 2020). Також широко і ґрунтовно до зазначеної проблематики підходить М. П. Талавири, який зазначає, що в сучасних умовах розвитку сільського господарства та сільських територій особливо важливого значення набуває розвиток біоорієнтованої економіки на науковій основі, важливими напрямками якої мають стати розробка екобіотехнологій, спрямованих на виробництво біогазу та водню з органічних відходів (Талавири, 2015).

Науковці Г. М. Калетнік, Н. Г. Зди́рко, В. Ю. Фа́біянська (2018) розглядають виробництво біогазу в домогосподарствах населення через призму забезпечення енергонезалежності сільських територій в Україні та обґрунтовують можливість отримати економіко-екологічний і соціальний ефекти від запровадження домогосподарствами біогазових установок. Д. М. Токарчук, Н. В. Пришляк і Я. В. Паламаренко (2020) так само розглядали в загальному перспективи використання відходів рослинництва на виробництво біогазу, а О. В. Потьомкіна і П. М. Косінський (2020) – виробництва біогазу з відходів тваринництва. Я. В. Паламаренко (2019) до того ж дослідив економічний потенціал біогазу в агропромисловому комплексі України та основні аспекти виробництва біогазу, виокремив переваги виробництва та використання біогазу та обґрунтував напрями підви-

щення ефективності функціонування біогазової галузі України на рівні держави, підприємства та регіональних рівнях з урахуванням екологічних, організаційних, соціально-економічних і технологічних чинників впливу.

Членкиня «Німецько українсько-го аграрного діалогу» при Інституті економічних досліджень та політичних консультацій зазначає, що Україна, маючи розвинену сільськогосподарську базу, може виробляти біогаз із широкого спектра органічних субстратів як тваринного, так і рослинного походження та доводить прибутковість виробництва біогазу з гною ВРХ, свинячого гною, курячого посліду й силосної кукурудзи як найбільш доступних сільськогосподарських ресурсів (Кузнецова, 2010). Науковці Л. М. Сакун, Л. В. Різніченко, Б. О. Велькін (2020), досліджуючи перспективи розвитку ринку біогазу в Україні та за кордоном також зазначають величезні можливості використання відходів у якості сировини для генерації біогазу й енергії та одночасно наголошують на можливостях суттєвого зменшення негативного впливу на довкілля за умови розвитку біоенергетичної сфери.

Аналітик М. Мостова, аналізуючи сучасний стан і перспективи розвитку сфери біогазу в Україні наводить цифри, що вражають – за 2012–2019 рр. у біогазові потужності в Україні було інвестовано приблизно 140 млн євро, а темпи зростання біогазових потужностей в Україні у 2019 році майже в 3,5 рази перевищили показники 2018 року (Мостова, 2020). Не дивлячись на наявність пильної уваги до питань розвитку сфери біоенергії та виробництва біогазу, зокрема, зі сторони науковців і практиків, на нашу думку, необхідними на сьогодні є більш прикладні досліджен-

ня в контексті реалізації проєктів із переробки малими й середніми аграрними підприємствами зернових сільськогосподарських культур у біогаз.

Мета дослідження: обґрунтування економічної доцільності розвитку виробництва біопалива малими й середніми сільськогосподарськими підприємствами, зокрема, фермерськими господарствами.

Матеріали та методи дослідження.

Використано методи наукового порівняння, систематизації та узагальнення, економіко-статистичного аналізу, синтезу, розрахунково-математичний, а також логічний – для узагальнення результатів і формування висновків.

Результати дослідження та їх обговорення.

На даному етапі розвитку національної економіки відомо, що біома-са та продукти її переробки – альтернативні види палива – мають більше переваг у порівнянні з традиційними видами палива (Мірзосєва & Ткач, 2019), а наша держава володіє достатнім ресурсним потенціалом для виробництва біокомпонентів, низкою промислових потужностей і може забезпечувати сировиною потребу країни в біопаливі. Ці можливості так само відкривають перспективи застосування в багатьох сферах біоетанолу та біодизелю власного виробництва, використання рідкого біопалива, а також можливості розробки і впровадження нових технологій для їхнього розвитку (Чебан & Діброва, 2017; Чебан & Діброва, 2019).

Об'єктами цього дослідження стали п'ять підприємств Броварського

району, Київської області: ТОВ «Світільнянське», ПП «Сагро-Норд», ТОВ «Агрофірма Заворотичі», ПАТ «Агрокомбінат «Калита», ПП «Русанівське», кожне з яких має у власності понад 1000 га сільськогосподарських угідь. Вважаємо, що на таких площах можливо спродувати такі обсяги врожаю сільськогосподарських культур, які будуть достатніми для переробки зібраних зернових на біогаз. Тобто можливе поєднання розвитку галузі рослинництва та галузі переробки. Щоби підтвердити цю думку та дізнатися чи зможуть досліджувані підприємства забезпечити себе в майбутньому сировиною для виробництва біогазу, було проаналізовано посівні площі та врожайність певних сільськогосподарських культур (зокрема, пшениці озимої та кукурудзи) за 2016–2020 рр. (табл. 1).

Досліджувані підприємства за 2016–2020 рр. (табл. 1) наростили площі під пшеницею озимою та кукурудзою на зерно. Винятком є підприємство «Сагро-Норд», яке зменшило посівні площі під зазначеними культурами вдвічі та підприємство «Агрокомбінат «Калита», яке так само зменшило площі посіву кукурудзи на зерно на 5 % у 2020 році в порівнянні з 2016 роком, проте, в порівнянні з попереднім роком наростило посівні площі кукурудзи майже в півтора рази. Відповідно, наявна тенденція до збільшення площ для вирощування зернових у досліджуваних підприємствах є свідченням того, що вони можуть повністю забезпечити себе сировиною для виробництва біогазу.

Врожайність пшениці озимої та кукурудзи в досліджуваних підприємствах за 2016–2020 рр. також підвищилася. Найбільший прогрес у збільшенні врожайності пшениці озимої

зафіксовано в підприємстві «Войтовське», у якому за 4 роки врожайність даної культури зросла на 65,78 %. Урожайність кукурудзи на зерно найбільшою мірою зросла в підприємстві «Агрофірма Заворотичі» – 5 років майже втричі з 29,3 ц/га до 82,6 ц/га.

Варто зазначити, що врожайність озимої пшениці в досліджуваних підприємствах упродовж досліджуваного періоду знаходилися в межах середньої врожайності даної культури в Україні станом на 2020 рік – 40,4 ц/га. Врожайність кукурудзи на зерно в досліджуваних підприємствах перевищувала середнє значення в державі у 2020 році – 41 ц/га – у 1,5-2 рази.

Стійку тенденцію до збільшення врожайності сільськогосподарських культур у досліджуваних підприємствах розглядаємо як свідчення того, що вони потенційно можуть повністю забезпечити себе сировиною для виробництва газоподібного біопалива. Отже, на прикладі досліджуваних підприємств, дійшли висновку, що основним видом сировини для виробництва аграріями біогазу може бути зерно вирощуваних культур. Потенційні обсяги сировини, що можуть бути використані для його виробництва, представлено в табл. 2. Під час аналізу виявили, що найбільша кількість сировини у 2020 році була вироблена на підприємстві «Войтовське», а саме 5,94 тис. т, а найменшу – «Сагро-Норд» – 3,42 тис. т (табл. 2).

Вагомим є те, що рівень забезпеченості сировиною для виробництва газоподібного біопалива в кожному з досліджуваних підприємств є доволі значним, тому всі вони мають можливість організувати виробництво біогазу, не залучаючи додаткових коштів для купівлі сировини. Останнє є досить важливим в умовах сьогодення,

1. Посівні площі та врожайність окремих сільськогосподарських культур у досліджуваних підприємствах Броварського району Київської області

Роки	Пшениця озима		Кукурудза	
	посівні площі, га	урожайність, ц/га	посівні площі, га	урожайність, ц/га
СТОВ «Войтовське»				
2016	-	-	-	-
2018	480	39,1	412	29,0
2020	605	43,6	600	55,1
2020 р. у % до 2016 р.	123,5	165,8	249,0	110,6
ПП «Сагро-Норд»				
2016	-	-	737	58,9
2018	-	-	484	41,8
2020	181	40,2	420	64,2
2020 р. у % до 2016 р.	45,6	160,2	57,0	109,0
ТОВ «Агрофірма Заворотичі»				
2016	208	28,8	155	29,3
2018	253	34,6	185	50,0
2020	307	31,2	315	82,6
2020 р. у % до 2016 р.	147,6	108,3	203,2	281,9
ПАТ «Агрокомбінат «Калита»				
2016	-	-	-	-
2018	698	34,7	-	-
2020	534	39,4	254	81,3
2020 р. у % до 2016 р.	106,8	117,6	95,9	262,3
ПП «Русанівське»				
2016	305	34,7	202	49,5
2018	348	45,6	232	89,5
2020	316	50,8	310	72,7
2020 р. у % до 2016 р.	103,6	146,4	153,5	146,9

Джерело: розраховано авторами за даними статистичної звітності підприємств.

оскільки підприємства є фермерськими господарствами, а тому не мають значних інвестиційних коштів, які б перебували у вільному обігу.

Визначивши потенційний обсяг сировинної бази дістали можливість:

1) встановити потенційний обсяг виробництва газоподібного біопалива для досліджуваних підприємств у розрізі двох найбільш популярних сільськогосподарських культур, які вирощуються у даних підприємствах і в

2. Потенційний обсяг сировинної бази для виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах Броварського району Київської області, 2020 р.

Підприємство	Сировина – зернові культури, т		Разом сировини, т
	Пшениця озима	Кукурудза	
СТОВ «Войтовське»	2637,8	3306,0	5943,8
ПП «Сапро-Норд»	727,6	2696,4	3424,0
ТОВ «Агрофірма Заворотичі»	957,8	2601,9	3559,7
ПАТ «Агрокомбінат «Калита»	2104,0	2065,0	4169,0
ПП «Русанівське»	1605,3	2253,7	3859,0
Всього:	8032,5	12923,0	20955,5

Джерело: розраховано авторами за даними статистичної звітності підприємств.

Україні загалом (табл. 3); 2) визначити економічно доцільний обсяг виробництва біогазу в цих підприємствах, зважаючи на умови не завдавати шкоди продовольчій безпеці країни (табл. 4).

Зважаючи на те, що досліджувані господарства, як і більшість аграріїв в Україні, у значних обсягах вирощують пшеницю озиму та кукурудзу, для виробництва газоподібного біопалива потенційно можна використовувати зерно зазначених культур (табл. 3). Варто відзначити, що більшість вітчизняних підприємств використовує зерно лише для продажу, що логічно

за ринкових умов, але така модель ведення підприємницької діяльності не є найефективнішою. Тому нами пропонується використовувати частину вирощеного зерна для виробництва біоенергії, при цьому ця частина має становити 10–15% від валового збору зернових підприємств із метою недопущення продовольчої кризи країни.

Відповідно, визначено, що: 1) загальний потенційний обсяг виробництва біогазу у п'яти досліджуваних підприємствах у 2020 р., який можна виробити з 20,9 тис т зібраного ними зерна становить 12,44 млн м³ з част-

3. Потенційний обсяг виробництва біогазу у досліджуваних підприємствах Броварського району Київської області, 2020 р.

Підприємство	Сільськогосподарська культура					
	Пшениця озима			Кукурудза на зерно		
	Сировина, тис. т.	Вихід біогазу, млн. м ³	Частка метану, млн. м ³	Сировина, тис. т.	Вихід біогазу, млн. м ³	Частка метану, млн. м ³
СТОВ «Войтовське»	2,64	1,58	0,84	3,31	1,95	1,03
ПП «Сапро-Норд»	0,73	0,44	0,23	2,70	1,59	0,84
ТОВ «Агрофірма Заворотичі»	0,96	0,57	0,30	2,60	1,54	0,81
ПАТ «Агрокомбінат «Калита»	2,10	1,26	0,67	2,07	1,22	0,64
ПП «Русанівське»	1,61	0,96	0,51	2,25	1,33	0,70
Всього:	8,03	4,82	2,54	12,92	7,62	4,03

Джерело: розраховано авторами.

4. Економічно доцільний обсяг виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах Броварського району Київської області, 2020 р.

Підприємство	Потенціал сировинної бази, т	Теоретично можливий потенціал виробництва		Економічно доцільний розмір виробництва біогазу	
		біогазу, млн м ³	частка метану, млн м ³	біогазу, млн м ³	частка метану, млн м ³
СТОВ «Войтовське»	5943,8	3,53	1,87	0,07	0,04
ПП «Сагро-Норд»	3424,02	2,03	1,07	0,07	0,04
ТОВ «Агрофірма Заворотичі»	3559,74	2,11	1,11	0,07	0,04
ПАТ «Агрокомбінат «Калита»	4168,98	2,48	1,31	0,07	0,04
ПП «Русанівське»	3858,98	2,29	1,21	0,07	0,04
Всього	20955,52	12,44	6,57	0,36	0,19

Джерело: розраховано авторами за даними статистичної звітності підприємств.

кою метану 6,57 млн м³; 2) економічно доцільним обсягом виробництва біогазу для кожного підприємства є 70 тис м³ з часткою метану 40 тис м³ (табл. 4). При цьому, економічно доцільний обсяг встановлено, виходячи з потужності біогазової установки, яка необхідна для виробництва біогазу.

Загальний економічно доцільний вихід біогазу, що можуть спродувати досліджувані підприємства становить 0,36 млн м³ з часткою метану 0,19 млн м³ (табл. 4). Розрахункового встановлено, що для виробництва даної кількості біогазу в рік п'ятьом підприємствам необхідно 562,1 т сировини зернових, що становить 13,41% від їхнього валового збору зерна пшениці та кукурудзи та, відповідно, не вплине на ефективність діяльності підприємств і продовольчу безпеку держави.

Із метою визначення економічної ефективності виробництва біогазу з зерна пшениці та кукурудзи було розраховано інвестиційні витрати, необхідні для реалізації проєкту з встановлення біогазової установки (БГУ) у досліджуваних підприємствах (табл. 5). Найбільша стаття інвестиційних витрат проєкту з встановлення БГУ

припадає на придбання сертифікованої біогазової установки «БГУ-20» від української компанії «Екотенк» (повідної у сфері сучасних біогазових технологій) із робочим об'ємом біореактора 20 м³, що дає можливість добового завантаження 0,308 т зерна (табл. 5).

Отже, у структурі витрат 30,64 % припадає саме на його купівлю. Наступною за розміром статтею витрат є будівництво басейну для зберігання рідких біодобрив, які є побічним продуктом за виробництва біогазу, вартістю 161,50 тис. грн, що в структурі витрат становить 24,51 %. Вагомими статтями витрат є купівля автомобіля з цистерною на 5 тис. л для реалізації біодобрив і будівництво приміщення для встановлення електрогенератора, зберігання автотранспорту та для потреб персоналу, розміром 20 м на 15 м.

Реалізація проєкту з виробництва біогазу із застосуванням БГУ дає можливість отримати приріст урожайності сільськогосподарських культур унаслідок використання біодобрив, які паралельно продукуються. У порівнянні з незбродженими органічними відходами тваринництва, використання біодобрив після біогазового виробництва дає змогу

5. Інвестиції для реалізації проєкту з встановлення БГУ у досліджуваних підприємствах Броварського району Київської області, 2020 р.

Обладнання та приміщення	Модель	Інвестиції, тис. грн.	Структура витрат, %
Біогазова установка	«БГУ-20»	201,91	30,64
Басейн під біодобрива	850 м3	161,50	24,51
Автомобіль	ЗІЛ-130	141,83	21,53
Цистерна	Вакуумна	94,55	14,35
Приміщення для персоналу та техніки	СП-панелі	59,1	8,97
Всього:	X	658,89	100,00

Джерело: розраховано авторами за ринковими цінами, листопад 2020 року.

одержувати в 1,5 рази вищу врожайність сільськогосподарських культур (Ecodevelop, 2017). Дохід, отриманий від приросту врожайності на 15 % завдяки внесенню органічних біодобрив під озиму пшеницю та кукурудзу на зерно в розрізі підприємств, відрізняється через різний розмір посівних площ, які перебувають під цими культурами. Найбільший чистий дохід від приросту врожайності спостерігається в підприємстві ПП «Русанівське» – майже 1,43 млн грн із 273,75 га, а найменше отримує доходу від приросту врожайності підприємство СТОВ «Войтовське» – майже 1,15 млн грн з такої ж самої площі. Виявлено, що біодобрив для реалізації за межі підприємств не залишилося, оскільки досліджувані підприємства в повному обсязі використали їх для власних потреб.

Також було проаналізовано для майбутніх проєктів витрати по кожному з підприємств, які різняться завдяки кількості вибраної сировини та врожайності культури, що виступає джерелом сировини. Виявлено, що для досліджуваних підприємств сировиною буде зерно пшениці та кукурудзи в пропорції необхідного річного обсягу сировинної бази, що

становить 562,1 т до валового збору зерна досліджуваних підприємств.

До того ж, виконані розрахунки за свідчили, що запровадження проєктів із виробництва біогазу може супроводжуватися високою ефективністю (табл. 6, 7). Зокрема, аналіз показників економічної ефективності за проєктом виробництва газоподібного біопалива, а саме біогазу із зерна зернових культур для підприємств Броварського району, Київської області свідчить про доцільність запровадження проєкту переробки зерна зернових культур на біопаливо в усіх досліджуваних підприємствах. Для того, щоби такий вид діяльності був доцільним і приносив прибуток підприємствам, необхідно використовувати вироблені біодобрива для власних потреб. Біопаливо у вигляді біогазу можна продавати чи також використовувати для власних потреб, що дасть змогу отримати економію на ПММ.

Під час розрахунків (табл. 6) виявлено, що показник EBITDA, розрахований на 5 років для всіх досліджуваних підприємств становить понад 7,6 млн грн. Рівень рентабельності за показником EBITDA в середньому за 5 років становить 105,4 %. Найвища рентабельність виробництва біогазу та біодобрив спостерігається в ПП «Русанівське» із

6. Економічна ефективність запропонованого проєкту з виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах

Показник	Підприємство				
	СТОВ «Войтовське»	ПП «Сагро-Норд»	ТОВ «Агрофірма Заворотичі»	ПАТ «Агрокомбінат «Калита»	ПП «Русанівське»
EBITDA*, тис. грн.	7690,88	8519,68	8629,11	8289,88	9464,75
Рентабельність EBITDA*, %	106,0	105,4	105,3	105,5	104,8
Рентабельність, % товарної продукції продажів	191,0 38,8	214,0 44,4	216,6 44,9	206,5 42,7	237,9 48,2
Продуктивність праці, тис. м³/ос	35	35	35	35	35
Трудомісткість, тис. грн.	0,28	0,27	0,27	0,27	0,25
Матеріаломісткість тис. грн.	0,71	0,64	0,63	0,66	0,57
Матеріаловіддача, тис. грн.	1,40	1,56	1,58	1,52	1,74
Норма прибутку, % за авансовим капіталом за обсягом реалізованої продукції за повною собівартістю	35,6 38,8 74,1	45,5 44,4 95,0	97,2 44,9 97,3	42,5 42,7 88,2	56,1 49,1 116,7
Термін окупності	1 рік 4 міс	1 рік 1 міс	1 рік 1 міс	1 рік 2 міс	11 міс

Джерело: розраховано авторами, виходячи з тривалості проєкту 5 років.

результатом 237,9 %. Найвища рентабельність продажів біогазу та біодобров за перший період також у підприємства ПП «Русанівське», що становить 48,2 %. Продуктивність праці в досліджуваних підприємствах однакова, що зумовлено максимальною потужністю БГУ. Найбільша матеріаловіддача також спостерігається в ПП «Русанівське», а саме 1,74 грн на гривню вартості виробничих матеріалів. Відповідно, найменша матеріаломісткість знову ж спостерігається в зазначеному підприємстві – 0,57 тис. грн, як і найменший термін окупності – 11 місяців.

Для аналізу економічної ефективності запропонованого проєкту з виробництва газоподібного біопалива в довгостроковій перспективі додатково були проведені дослідження дисконтованих показників економічної ефективності за умови життєвого циклу 5 років (табл. 7).

За інформацією таблиці 7 виявлено, що всі підприємства будуть при-

бутковими за реалізації інвестиційних проєктів із виробництва біогазу та біодобров, із подальшим продажем біогазу та використанням біодобров для власних потреб. Зокрема, показник чистої поточної вартості (NPV) для кожного досліджуваного підприємства коливається в межах від 1324,97 тис. грн до 2282,98 тис. грн за п'ять виробничих періодів. Цей показник – абсолютна міра ефективності проєктів, який має пряму залежність від масштабів бізнесу.

Найбільший NPV може створити ПП «Русанівське» в розмірі 2282,98 тис. грн. Загальний розмір індексу прибутковості (PI) для досліджуваних підприємств коливається в межах 3,01–4,46, що є досить високим рівнем. За коефіцієнтом користі та витрат (BCR), з урахуванням продисконтованих вигод і витрат, для всіх досліджуваних підприємств виробництво газоподібного біопалива є економічно перспективним, оскільки показник колива-

7. Економічна доцільність проєкту з виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах Броварського району Київської області *

Показник	Підприємство				
	СТОВ «Вой-товське»	ПП «Са-гро-Норд»	ТОВ «Агрофір-ма Заворотичі»	ПАТ «Агроком-бінат «Калита»	ПП «Русанівське»
Продискований чистий грошовий потік, тис. грн.	1983,86	2442,59	2498,72	2303,80	2941,87
Продискована сума інвестицій, тис. грн.	658,89	658,89	658,89	658,89	658,89
NPV	1324,97	1783,70	1839,83	1644,91	2282,98
PI	3,01	3,71	3,79	3,50	4,46
Продисковані вигоди проєкту, тис. грн.	4772,50	5317,57	5389,55	5166,45	5939,10
Продисковані витрати, тис. грн.	3447,53	3533,87	3549,72	3521,54	3656,12
BCR	1,38	1,50	1,52	1,47	1,62
PBP	1 рік 5 міс	1 рік 1 міс	1 рік 1 міс	1 рік 2 міс	11 місяців

Джерело: розраховано авторами, виходячи з тривалості проєкту 5 років.

ється в діапазоні 1,38–1,62. Показник РВР – характеризує термін окупності авансованого капіталу підприємством з огляду на зниження цінності грошей у часі. Отже, термін окупності виробництва газоподібного біопалива для досліджуваних підприємств Броварського району Київської області становить близько одного року, що є досить привабливим з економічної точки зору.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Здійснивши аналіз показників економічної ефективності запропонованого проєкту з виробництва біогазу в досліджуваних підприємствах дійшли висновку, **ЩО** він є економічно доцільним у разі тривалості життєвого циклу проєкту в п'ять років. Окрім того, виконавши аналіз економічної ефективності проєктного виробництва газоподібного біопалива у вигляді біогазу з біосировини, **ЯКУ В ЗНАЧНИХ** обсягах можуть продукувати сільськогосподарські підприємства Броварського району, Київської області, можна стверджувати таке.

По-перше, продукцію рослинництва досліджувані підприємства можуть реалізовувати як традиційними шляхами, так і в якості сировини для виробництва біопалива. По-друге, цей напрям виробництва може бути в рази більш прибутковим, особливо з огляду на світові тенденції до зниження цін на продукцію рослинництва в останні роки. Наприклад, відбувається постійне здешевлення ціни зернових. По-третє, виробництво біогазу без реалізації побічної продукції – біодобрив, є збитковим, тому варто паралельно розвивати обидва напрями. Загалом виробництво біогазу із зерна озимої пшениці й кукурудзи без суттєвих фінансових вкладень дасть змогу малим суб'єктам аграрного сектору отримувати достатні прибутки не тільки для забезпечення самоокупності, але й для подальшого розвитку. Своєю чергою, підвищення прибутків сільськогосподарських підприємств дасть змогу підвищити рівень життя населення сільської місцевості.

Список використаних джерел

1. Біогаз може стати для України історією успіху, в якій будуть лише переможці. 2020. URL: http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=6287
2. Біогаз – це корона біоенергетики. 2019. URL: <https://ecodevelop.ua/biogaz-tse-korona-bioenergetiki/>
3. Гелету́ха Г. Біометан – відновлюваний газ, що збереже планету. 2021. URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/blog/742598.html>
4. Застосування біодобрив після біогазового виробництва. 2017. URL: <https://ecodevelop.ua/zastosuvannya-biodobriv-020617/>
5. Калетнік Г. М., Зди́рко Н. Г., Фа́біянська В. Ю. Біогаз в домогосподарствах – запорука енергоне́залежності сільських територій України. Економіка. фінанси. менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2018. № 8. С. 7-22.
6. Кузнецова А. Чи прибуткове виробництво біогазу? Агробізнес сьогодні. 2010. № 21-22(196-197). URL: <http://www.ier.com.ua/files/publications/Biogas.pdf>
7. Мірзоева Т. В., Ткач Н. М. Економіко-виробничі аспекти переробки біомаси в енергетичну складову. Bioeconomics and agrarian business. 2019. Vol. 10, № 2. С. 85-96. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bioeconomy/article/viewFile/13721/11888>
8. Мостова М. Сфера біогазу в Україні: великі перспективи та реальність 2020. URL: <https://energytransition.in.ua/sfera-biohazu-v-ukraini-velyki-perspektyvy-ta-real-nist/>
9. Паламаренко Я. В. Сучасний стан та перспективи розвитку біогазової галузі України. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 21. С. 54-62.
10. Потьомкіна О. В., Косінський П. М. Стимулювання виробництва біогазу в регіоні з відходів тваринництва. Збірник наукових праць Луцького національного технічного університету. Серія «Регіональна економіка». 2020. Випуск 17 (67). С. 194-200.
11. Сакун Л. М., Різніченко Л. В., Велькін Б. О. Перспективи розвитку ринку біогазу в Україні та за кордоном. Економіка і організація управління. 2020. № 1 (37). С. 160-170.
12. Талави́ря М. П. Розвиток біоорієнтованої економіки на науковій основі. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Економіка». 2015. Випуск 1 (45). Т.2. С. 225-229.
13. Токарчук Д. М., Пришляк Н. В., Паламаренко Я. В. Перспективи використання відходів рослинництва на виробництво біогазу в Україні. Агросвіт. 2020. № 22. С. 52-57.
14. Чебан І. В., Діброва А. Д. Ринок біоенергії в Україні. Науковий вісник Ужгородського національного університету. 2017. Випуск 14, частина 2. С. 176-181.
15. Чебан І. В., Діброва А. Д. Стратегічні пріоритети формування та розвитку ринку біопалива в Україні на середньострокову та довгострокову перспективу. Економіка, управління та адміністрування. 2019. № 4 (90). С. 81-93.

References

1. Biohaz mozhe staty dlia Ukrainy istoriieiu uspihu, v yakii budut lyshe peremozhtsi, – naukovi NAAN pro ekonomichni, ekolohichni ta sotsialni osnovy vyrobnytstva i vykorystannia biopalyva v Ukraini. (2020). [Biogas can become a success story for Ukraine, in which there will be only winners – NAAS scientists talk about economic, environmental and social principles of production and use of biofuels in Ukraine]. Retrieved from http://naas.gov.ua/news/?ELEMENT_ID=6287
2. Biohaz – tse korona bioenerhetyky. (2019). [Biogas is the crown of bioenergy]. Retrieved from <https://ecodevelop.ua/biogaz-tse-korona-bioenergetiki/>
3. Heletukha, H. (2021). Biometan – vidnovliuvanyi haz, shcho zberezhe planetu [Biomethane is a renewable gas that will save the planet]. Retrieved from <https://ua.interfax.com.ua/news/blog/742598.html>

4. Zastosuvannia biodobryv pislia biohazovoho vyrobnytstva. (2017). [Application of biofertilizers after biogas production]. Retrieved from <https://ecodevelop.ua/zastosuvannya-biodobriv-020617/>
5. Kaletnik, H. M., Zdyrko, N. H., & Fabianska, V. Yu. (2018). Biohaz v domohospodarstvakh – zaporuka enerhonezalezhnosti silskykh terytorii Ukrainy [Biogas in households is a guarantee of energy independence of rural areas of Ukraine]. *Ekonomika. finansy. menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky*, no 8, 7-22.
6. Kuznetsova, A. (2018). Chy prybutkove vyrobnytstvo biohazu? [Is biogas production profitable?]. *Ahrobiznes sohodni*, 21-22 (196-197), 7-22. Retrieved from <http://www.ier.com.ua/files/publications/Biogas.pdf>
7. Mirzoeva, T. V., & Tkach, N. M. (2019). Ekonomiko-vyrobnychi aspekty pererobky biomasy v enerhetychnu skladovu [Economic and production aspects of biomass processing into an energy component]. *Bioeconomics and agrarian business*, 10/2, 85-96.
8. Mostova, M. (2020). Sfera biohazu v Ukraini: velyki perspektyvy ta realnist [Biogas in Ukraine: great prospects and reality]. Retrieved from <https://energytransition.in.ua/sfera-biohazu-v-ukraini-velyki-perspektyvy-ta-real-nist/>
9. Palamarenko, Ya. V. (2019). Suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku biohazovoi haluzi Ukrainy [Current state and prospects of development of the biogas industry of Ukraine]. *Investysii: praktyka ta dosvid*, 21, 54-62.
10. Potomkina, O. V., & Kosinskyi, P. M. (2020). Stymuliuvannia vyrobnytstva biohazu v rehioni z vidkhodiv tvarynnystva [Stimulating biogas production in the region from livestock waste]. *Zbirnyk naukovykh prats Luts'koho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu Seriiia «Rehionalna ekonomika»*, 17 (67), 194-200.
11. Sakun, L. M., Riznichenko, L. V., & Vielkin, B. O. (2020). Perspektyvy rozvytku rynku biohazu v Ukraini ta za kordonom [Prospects for the development of the biogas market in Ukraine and abroad]. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia*, 1(37), 160-170.
12. Talavyyria, M. P. (2015). Rozvytok biooriientovanoi ekonomiky na naukovi osnovi [Development of bio-oriented economy on a scientific basis]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriiia «Ekonomika»*, 1(45)/2, 225-229.
13. Tokarchuk, D. M., Pryshliak, N. V., & Palamarenko, Ya. V. (2020). Perspektyvy vykorystannia vidkhodiv roslynnytstva na vyrobnytstvo biohazu v Ukraini [Prospects for the use of crop waste for biogas production in Ukraine]. *Ahrosvit*, 22, 52-57.
14. Cheban, I. V., & Dibrova, A. D. (2017). Rynok bioenerhii v Ukraini [Bioenergy market in Ukraine]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu*, 14/ 2, 176-181.
15. Cheban, I. V., & Dibrova, A. D. (2019). Stratehichni priorytety formuvannia ta rozvytku rynku biopalyva v Ukraini na serednostrokovu ta dovhostrokovu perspektyvu [Strategic priorities for the formation and development of the biofuel market in Ukraine in the medium and long term]. *Ekonomika, upravlinnia ta administruvannia*, 4(90), 81-93.

N. M. TKACH, T. V. MIRZOEVA (2021). JUSTIFICATION OF ECONOMIC

PERFORMANCE OF PROCESSING OF GRAIN CROPS IN BIOGAS. *Bioeconomy and*

Agrarian Business, 12(2): 5-17. <https://doi.org/10.31548/bioeconomy2021.02.001>

Abstract. The article presents a study on the justification of the economic feasibility of processing cereals into biogas. At the first stage, the sown areas and productivity of separate agricultural crops in the investigated enterprises of Brovarysky district, Kyiv region were analyzed. The tendency to increase the yield of agricultural crops in the studied enterprises was revealed. This was seen as

evidence that they could potentially be fully self-sufficient in raw materials for the production of gaseous biofuels. At the second stage of the study, the potential volume of the raw material base for biogas production in the studied enterprises was calculated, potential volume of biogas production and economically feasible volume of biogas production for each enterprise.

It is proposed to use part of the grown grain for bioenergy production, and this part should be 10-15% of the gross harvest of grain enterprises, in order to prevent the food crisis in the country. At the third stage of the study to determine the economic efficiency of biogas production from wheat and corn, investment costs were calculated, necessary for the implementation of the project to install a biogas plant in the studied enterprises. The authors calculated the investment costs required to implement the project of installing a biogas plant at the studied enterprises. The authors also analyzed the costs of each company for future projects. Finally, the economic efficiency of the submitted project for biogas production in the studied enterprises of Brovary district, Kyiv region is calculated, the economic efficiency of the project in the long run is analyzed with the use of discounted indicators of economic efficiency with a life cycle of 5 years.

It was found that the implementation of projects for biogas production may be accompanied by high efficiency, all enterprises will receive profits from the implementation of investment projects for the production of biogas and biofertilizers with the subsequent sale of biogas and the use of biofertilizers for their own needs.

Keywords: *economic efficiency; biogas production; grain processing; organic waste*
