

УДК 338.43.431.4

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8801/2019-6.33>

Сударкіна Л.Ю.

аспірантка,

Луганський національний аграрний університет, м. Харків

ЗАСОБИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ ІНФРАСТРУКТУРНОЇ ПІДТРИМКИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

У статті визначено необхідність використання значної кількості з високою питомою вагою в загальних витратах енергії під час упровадження концепції Zero Waste, що формує необхідність розгляду питань енергетичної безпеки. Доведено, що визначальним чинником забезпечення енергетичними ресурсами є наявність джерел доступної та економічно вигідної енергії, тобто наявність необхідного природного енергетичного потенціалу. Наявність природного енергетичного потенціалу обмежує фактор наявності технологій вилучення енергії з природних об'єктів. Змодельовано реалізацію проєкту впровадження біогазового виробництва в систему забезпечення енергетичної безпеки на базі організації біогазової установки для переробки важкозброджуваної сировини. Проведено однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проєкту біопаливного виробництва до зміни вартості сировинного матеріалу, до зміни валютного курсу в межах вірогідних величин.

Ключові слова: ресурсозбереження, інфраструктурна підтримка, сільське господарство, підприємство, енергетичні ресурси, біогазова установка.

СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНОЙ ПОДДЕРЖКИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Сударкина Л.Ю.

В статье определена необходимость использования значительного количества с высоким удельным весом в общих затратах энергии при внедрении концепции Zero Waste, что обуславливает необходимость рассмотрения вопросов энергетической безопасности. Доказано, что основным фактором обеспечения энергетическими ресурсами является наличие источников доступной и экономически выгодной энергии, то есть наличие естественного энергетического потенциала. Наличие данного потенциала ограничивает фактор наличия технологий получения энергии из природных объектов. Смоделирована реализация проекта внедрения биогазового производства в систему обеспечения энергетической безопасности на базе организации биогазовой установки для переработки труднообрабатываемого сырья. Проведен однопараметрический анализ чувствительности инвестиционного проекта биотопливного производства к изменениям стоимости сырья, к изменениям валютного курса в границах вероятных величин.

Ключевые слова: ресурсосбережение, инфраструктурная поддержка, сельское хозяйство, предприятие, энергетические ресурсы, биогазовая установка.

MEANS OF PROVIDING RESOURCE CONSERVATION WITH INFRASTRUCTURE SUPPORT OF THE ENTERPRISE ACTIVITIES IN AGRICULTURE

Sudarkina Lyudmila

The author identifies the need to use a significant amount of energy with high share of energy in the total energy consumption when implementing the Zero Waste concept, which shapes the need to address the energy security issues. It is proved that the decisive factor in the provision of energy resources is the availability of sources of affordable and cost-effective energy, i.e. the availability of the necessary natural energy potential or the corresponding sources of the attracted energy supply. The presence of natural energy potential limits the factor of the availability of energy extraction technologies, that is, providing production capacities. Lack of such technologies creates requirements for providing the enterprise with an appropriate infrastructure for energy supply and distribution. Special conditions of the infrastructure system are shaped by the seasonal specifics of the agricultural enterprises, which determines the necessity of adjusting the energy supply depending on the conditions that are created at the production facilities, including those determined by meteorological conditions. The article presents the model of implementation of the project to introduce the biogas production into the energy security system based on building a biogas plant for processing of hard-digested raw materials. A one-parameter analysis of the sensitivity of the investment project of biofuel production to the change in the cost of raw materials, and to the change in the currency exchange rate within the probable values was carried. Summarizing the results of modeling the investment project of biogas production in the aspect of resource conservation, we note that the synergy effect of organising biogas production is achieved through provision of profitable electricity production, which can be consumed by the enterprise for provision of self-sufficiency in energy consumption, as well as sold to third parties; ensuring sustainability of producing organic raw materials that determine the state of land resources and generating revenue from the disposal of products that are not of market value in terms of condition.

Keywords: resource conservation, infrastructure support, agriculture, enterprise, energy resources, biogas production.

Постановка проблеми. Розвиток практики ресурсозбереження в напрямі Zero Waste потребує формування відповідних потужностей із переробки основної, супутньої та побічної продукції в продукт з установленими товарними якостями. Ці виробничі потужності являють собою виробничі лінії з використанням як техніко-технологічних, так і біотехнологічних рішень із перетворення базових матеріалів на продукт. Очевидно, що підтримка процесів цих рішень потребує відповідних енергетичних витрат, що зумовлює актуальність теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню питань організації системи управління ресурсозбереженням підприємств у сільському господарстві присвячено багато праць таких учених, як: Л.П. Артеменко, М.М. Баб'як, Г.Є. Беляєва, Н.В. Дем'яненко, О.О. Єршова, О.В. Захарченко, Н.О. Кондратенко, О.В. Мазур, І.М. Радчук, О.М. Фененко, Ю.С. Хомош [1–8]. Проте питання додаткових витрат енергії на початкових стадіях впровадження концепції Zero Waste та, відповідно, засобів забезпечення ресурсозбереження в питаннях інфраструктурної підтримки діяльності підприємств у сільському господарстві, зокрема агропродовольчої сфери, розглянуто недостатньо.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз засобів забезпечення ресурсозбереження в питаннях інфраструктурної підтримки діяльності підприємств у сільському господарстві.

Виклад основного матеріалу дослідження. Визначальним чинником забезпечення енергетичними ресурсами є наявність джерел доступної та економічно вигідної енергії, тобто наявність необхідного природного енергетичного потенціалу або відповідних джерел залученого енергопостачання. Наявність природного енергетичного потенціалу обмежує чинник наявності технологій вилучення енергії з природних об'єктів, тобто формування виробничих потужностей. Відсутність таких технологій формує вимоги забезпечення підприємства відповідною інфраструктурою постачання та розподілення енергії. Особливі умови інфраструктурної системи формує сезонна специфіка сільськогосподарських підприємств, що формує необхідність коректування енергетичного постачання залежно від умов, що складаються на виробничих об'єктах, у тому числі й визначені метеорологічними умовами.

З метою дослідження економічної ефективності реалізації завдання забезпечення енергетичної безпеки за допомогою біоенергетичного виробництва проаналізуємо інвестиційну привабливість цих проектів у режимі інфраструктурного забезпечення. Провайдером біоенергетичних технологій вибрано підприємство з надання комплексу робіт із проектування та будівництва біогазових станцій члена Німецької біогазової асоціації «Зорг Біогаз».

Типова модульна установка для підготовки важкозброджуваних видів сировини (трави, посліду курей-несучок, соломи), що поставляється Zorg Biogas, розрахована на переробку 7 500 т соломи на рік. Така кількість соломи забезпечить сировиною біогазову станцію на 800 кВт. Одна тонна соломи дає 425 м³ біогазу. На власні потреби установка витрачає всього 45 кВт електричної потужності і 240 кВт тепла. За виходу на планову потужність біогазова установка на 800 кВт дає змогу отримувати такий вихід: у вигляді

біогазу – 3 187 500 м³/рік або електроенергії та тепла за спалювання в ко-генераторі – 6 624 000 кВт/рік та 2 300 000 кВт/рік відповідно (табл. 1).

Таблиця 1. Вихідні параметри моделювання інвестиційного проекту організації біогазової установки

Вхідний параметр	Значення
Річна продуктивність за вхідної сировиною (солома, рештки), т	7500
Вихід біогазу з 1 т соломи, м ³	425
Потужність ко-генерації, кВт	1000
Виробництва електроенергії на рік, кВт	8280000
Теплова потужність на рік, кВт	460000
Вихід електроенергії з 1 МВт тепла в масляному перетворювачі, кВт	200
Вироблено електроенергії з тепла, кВт	92000
Прийняти тариф на електроенергію, грн/кВт	1,90
Прийнята вартість сировини, грн/т	200
Інвестиції в біогазову установку, євро	2000000
Прийнятий курс євро до гривні, грн	28

Використання додаткового устаткування з перетворення тепла на електроенергію дає змогу отримувати додаткову електроенергію з теплової енергії. В основі роботи системи використовується органічний Цикл Ранкіна (ORC). Рідина з низькою температурою випаровування під дією тепла перетворюється на газ і крутить турбіну. Віддавши енергію турбіні й утративши тепло, газ перетворюється назад у рідину. Масляна система за ККД у 20% дає змогу отримувати 200 кВт електроенергії на 1 МВт тепла.

Отже, загальний загальний річний обсяг електроенергії від біогазової установки становить 6 624 000 кВт/рік + 460 000 кВт/рік = 7 084 000 кВт/рік.

Як вихідні дані були взяті показники, які моделюють реалізацію проекту впровадження біогазового виробництва в систему забезпечення енергетичної безпеки на базі організації біогазової установки для переробки важко зброджуваної сировини.

Як зазначається постачальниками біогазових установок, комплекс устаткування повністю автоматизований у технологічному плані, тому для обслуговування залучається лише один оператор. Але забезпечення надійності функціонування модульної системи потребує щорічного технічного обслуговування, графік та вартість якого представлено в табл. 2.

Таблиця 2. Графік та вартість щорічного технічного обслуговування біогазової установки

Період експлуатації БГУ	Вартість на рік (% від вартості проекту)	Вид робіт
1,2,3 рік	1,4	Планове ТО
4 рік	4	Планове ТО і середній ремонт
5, 6, 7 рік	1,4	Планове ТО
8 рік	12	Капітальний ремонт

Ураховуючи зазначені вхідні параметри, сформовано інвестиційну модель проекту біогазового виробництва, основі показники інвестиційної ефективності якої представлено в табл. 3.

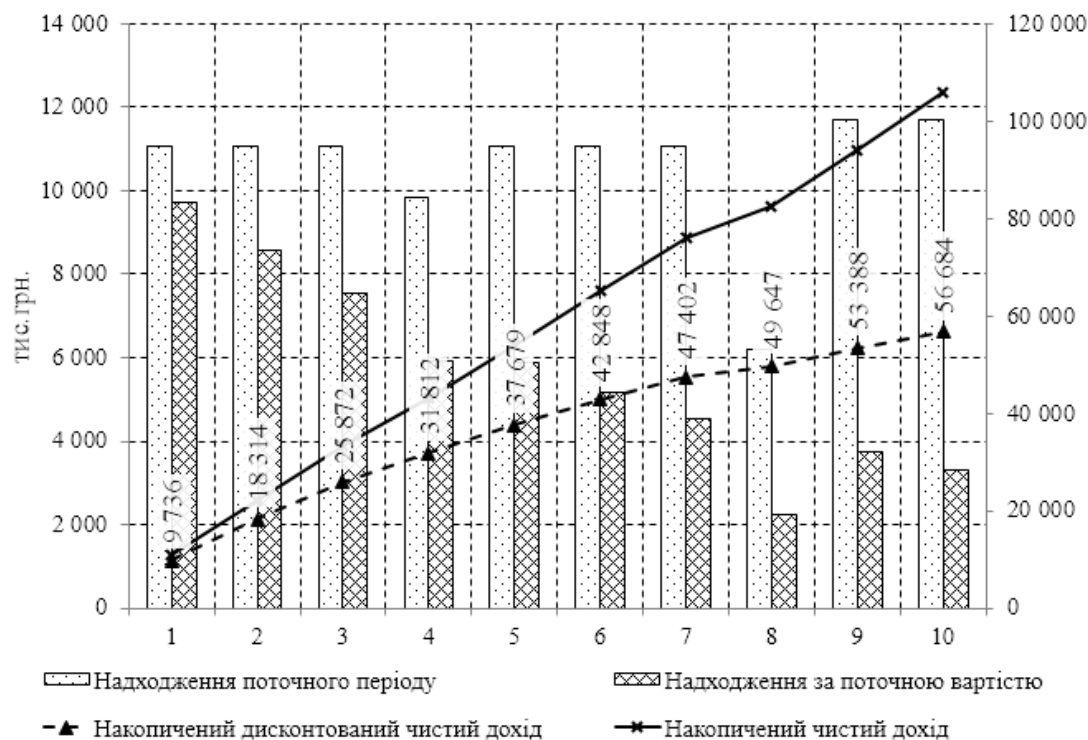


Рис. 1. Динаміка надходжень за проектом за роками

Для того щоб визначити економічну ефективність проекту, визначається приріст чистих вигід від його реалізації, тобто знаходиться різниця між чистими вигодами, що отримуються від реалізації проекту, і чистими вигодами у разі відмови від проекту. У ситуації «без проекту» всі показники дорівнюють нулю, оскільки підприємство буде нові виробничі лінії. Із табл. 3 робимо висновок, що якщо проект буде профінансований на суму 56 тис грн, то показник NPV за 10 років функціонування установки становитиме 6 146,6 тис грн, що є критерієм економічної доцільності проекту. На восьмому році роботи заплановано капітальний ремонт установки, після якого установка буде продовжувати функціонувати.

Таблиця 3. Показники інвестиційної привабливості проекту з формування потужностей біогазового виробництва

Показник	Значення
Розмір інвестицій, грн	56000000
Ставка дисконтування, %	13,50
Період окупності – РВ, років	5,18
Дисконтований період окупності – DPВ, років	11,47
Середня норма рентабельності – АRR, %	19,21
Чистий наведений дохід – NPV	6146649
Дисконтований індекс прибутковості – DPI	1,11
Внутрішня норма рентабельності – IRR, %	15,87
Період розрахунку інтегральних показників, років	10

Термін окупності проекту з моменту введення в експлуатацію становитиме 5,18 звітних періоду, тобто шість років (5 років і 3 місяці). З урахуванням дисконтування за ставкою в 13,5%, термін окупності дорівнює 11,47 року, тобто витрати за проектом з урахуванням

зміни вартості грошей у часі окупляться на 12-му році. Тобто під час здійснення інвестицій на шостому році і в подальші роки реалізації проекту буде отримана економічна вигода. Внутрішня норма рентабельності (IRR) проекту становитиме 15,87%. Ефективність інвестицій – 111%. Показник рентабельності інвестицій проекту становитиме 19,21%, що також свідчить про достатню рентабельність здійснення інвестицій (рис. 1). У процесі функціонування біогазового виробництва як сировина для виробництва біогазу використовується переважно неліквідна (за показниками якості) частина соломи та інших рослинних рештків, що істотно впливає на вартість сировини, впливаючи на ефективність технології. Виходячи з даного припущення, проведено однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проекту біопаливного виробництва до зміни вхідного параметру вартості сировинного матеріалу.

За результатами аналізу (рис. 2) можна зробити висновок, що використання соломи для виробництва біопалива за ринковими цінами за зазначеної потужності модульного комплексу є неефективним в інвестиційному плані, тому що повернення інвестицій очікується в доволі довгостроковий період: за ціни вхідної сировини в межах 500 грн/т період окупності за дисконтованою вартістю становить не менше 14 років. І навпаки, перенесення вартості сировини в бюджети цільових ділянок виробництва сільськогосподарського підприємства забезпечує швидке повернення інвестиційних вкладень, а саме через вісім років у дисконтованому вимірі коштів. Це є позитивним фактом, тому що даний період збігається з визначеною тривалістю гарантованого функціонування. Щодо внутрішньої норми окупності, то критичне значення даного показника спостерігається за вартості сировини не більше 300 грн/т. Цьому значенню відповідає норма дохідності в 14,54%.

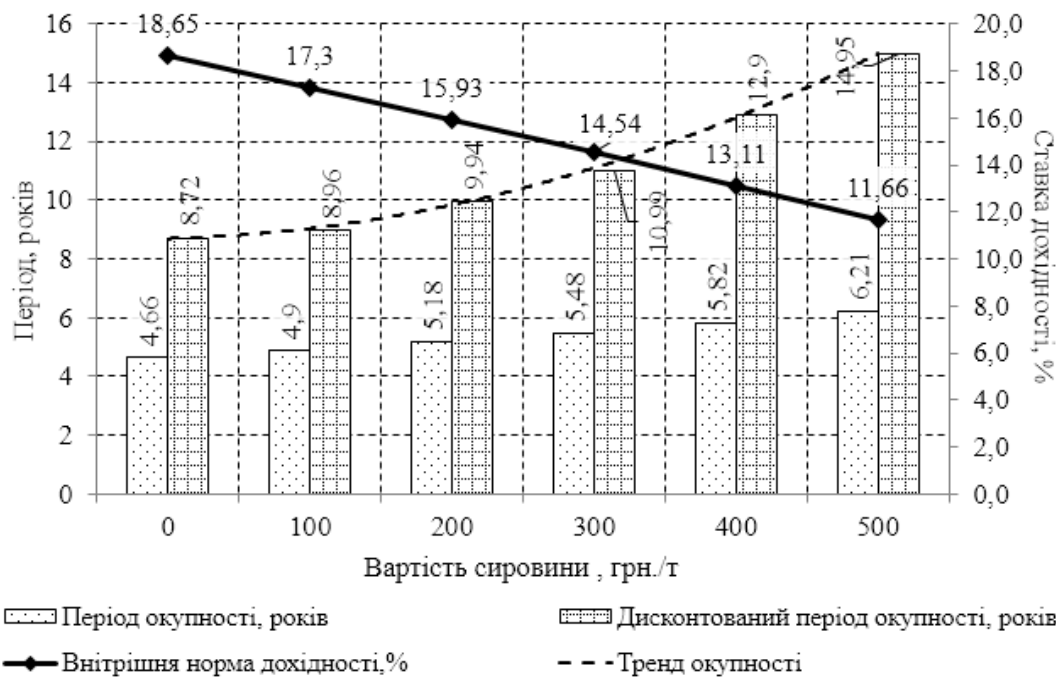


Рис. 2. Однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проекту біопаливного виробництва до зміни вартості сировинного матеріалу

Подальше зростання ціни сировини призведе до зниження внутрішньої норми дохідності до 13,11%, що нижче від прийнятої ставки дисконтування і не дасть змоги отримати достатні кошти в заданому періоді.

Поряд із коливанням факторів, що визначають витрати проекту, значні можливості розвитку надають зміни у вартості виробленої продукції – електроенергії, тобто в тарифному плані. Важливою конкурентною перевагою зазначеного проекту є забезпечення екологічності виробництва електроенергії. Вироблена електроенергія може бути оцінена у разі виконання низки вимог

до виробництва за «зеленим» тарифом, який становить 0,129 євро/МВт. Тому наступним етапом аналізу інвестиційної привабливості проекту за зміни умов діяльності є однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проекту біопаливного виробництва до зміни вхідного параметру тарифів на електроенергію з досягненням величини «зеленого» тарифу (рис. 3).

За результатами аналізу можна зробити висновок, що за формування «зеленого» тарифу на вироблену електроенергію за технологією біопалива забезпечує зростання внутрішньої норми рентабельності проекту

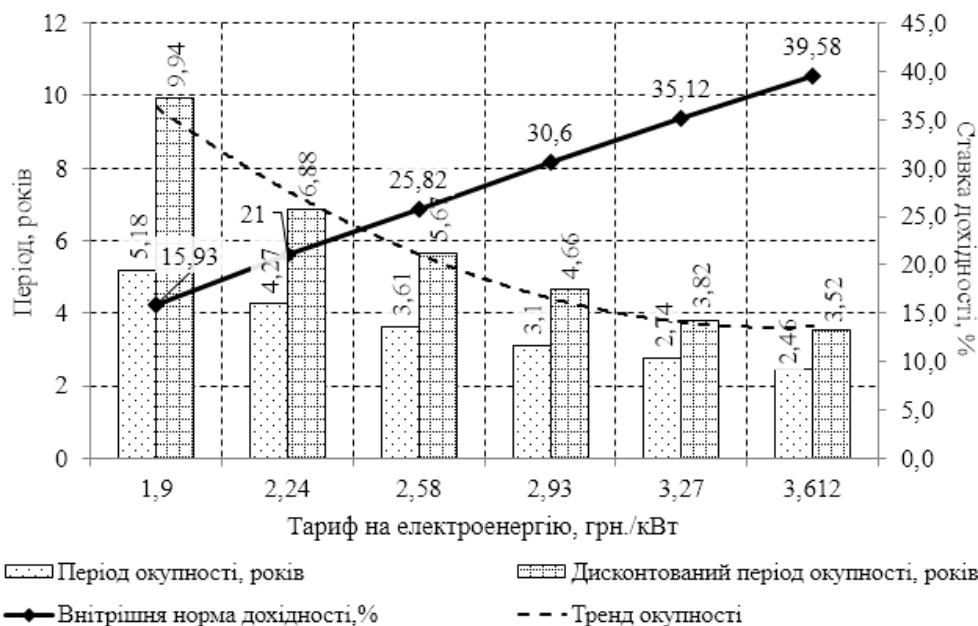


Рис. 3. Однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проекту біопаливного виробництва до зміни тарифів на електроенергію

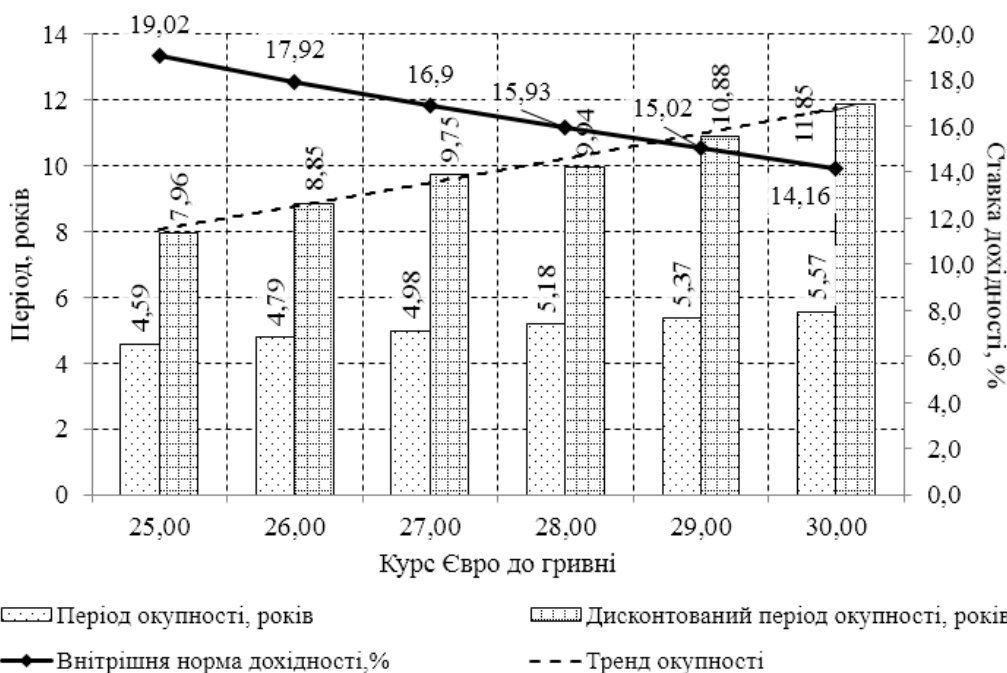


Рис. 4. Однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проекту біопаливного виробництва до зміни валютного курсу в межах вірогідних величин

до 39,58%. Це позитивно впливає на окупність проекту, яка в дисконтовану плані досягається за чотири роки. Щодо визначення оптимальної величини, то для забезпечення повернення інвестицій за гарантований період використання обладнання достатньо збільшення ціни на вироблювану електроенергію на 17,9%. Це забезпечує збільшення внутрішньої норми дохідності до 21% та дисконтований період окупності не більше семи років. У такому разі капітальний ремонт стає початковим етапом експлуатації власного устаткування біогазової установки.

Важливим чинником, що визначає інвестиційну привабливість, є фінансово-економічні умови реалізації проекту. Зазначені технології біогазового виробництва є інноваційними у вітчизняних умовах діяльності, що потребує постачання устаткування з-за кордону, тому всі провайдери оперують валютною оцінкою вартості виконуваних робіт та постачання матеріалів. Повернення інвестиційних коштів здійснюється у вітчизняній валюті, отриманої від реалізації продукції та послуг. Отже, положення вітчизняної валюти у світовому господарстві визначає здатність забезпечити необхідний рівень віддачі. Тому наступним етапом аналізу інвестиційної привабливості проекту за зміни умов діяльності є однопараметричний аналіз чутливості інвестиційного проекту біопаливного виробництва до зміни валютного курсу в межах вірогідних величин (рис. 4).

За результатами аналізу можна зробити висновок, що фінансові умови діяльності значно впливають на інвестиційну привабливість проекту, визначаючи ініціативу як сільськогосподарських підприємств, так і потенційних інвесторів. Відзначимо, що за встановленої ставки дисконтування, яка прийнята на рівні облікової ставки НБУ в 13,50% (як індикатора сприятливості умов для фінансово-кредитних операцій), критичним є зниження курсу валют до рівня 30 грн за

1 євро. Подальше зниження курсу гривні призведе до зниження внутрішньої норми дохідності до 13,31%, що свідчить про умови неможливості накопичення дисконтованих потоків доходів у період функціонування проекту. Оптимальним для реалізації проекту з погляду ефективного використання основних засобів є підтримка рівня курсу не менше 26 грн за 1 євро. Це може бути індикатором ефективних умов розвитку біогазової промисловості для державних органів управління. Для сільськогосподарських підприємств та потенційних інвесторів зазначені результати є індикаторами корективи масштабів розвитку біопаливного виробництва та складу біогазових комплексів.

Порівнюючи загальні тенденції факторів за впливом на показники інвестиційної привабливості, зазначимо, що економічні чинники більшою мірою впливають на ефективність та привабливість проекту, ніж фінансові. Про це свідчить кут нахилу ліній, що характеризують тренди факторів. Таким чином, визначення умов формування сировинної бази біогазового виробництва є пріоритетним завданням.

Узагальнюючи результати моделювання інвестиційного проекту біогазового виробництва в аспекті ресурсозбереження, відзначимо, що синергетичний ефект організації біогазового виробництва формується через забезпечення прибуткового виробництва електроенергії, що може бути як спожито підприємством для формування самодостатності енергоспоживання, так і реалізовано стороннім організаціям; забезпечення сталості утворення органічної сировини, що визначають стан земельних ресурсів; отримання доходів від утилізації продуктів, які за показниками кондицій не мають ринкової цінності. Синергетичний ефект для проекту визначаємо як суму річного прибутку за проектом та вартості утилізованої соломи та рештків (що в звичайних умовах не мають дохідної частини): $10453,0 + 7500 \times 200 / 1000 = 11953,0$ тис грн на рік.

Підводячи підсумки, відзначимо, що економічна модель біопаливного виробництва досить прибуткова для впровадження в практику ресурсозбереження, проте потреба в значних за обсягом вкладеннях в обладнання і технологію обмежує інвестиційну активність. Існують також додаткові фактори, які можуть спровокувати значні ризики практики ресурсозбереження сільськогосподарського підприємства.

Із появою досліджень, що зв'язують швидке збільшення виробництва біопалива зі зростаючими цінами на продовольство й оспоруєють його здатність замінити собою викопне паливо і знизити викиди забруднюючих речовин (у тому числі парникових газів), підтримка біопалива почала піддаватися сумніву. Крім того, ці дослідження відзначали потенційну роль біопалива в розвитку монокультурного господарства і вирубок лісів. У науковій літературі тривають суперечки навколо чистого енергетичного балансу біопалива, його ролі (у чистому вигляді) у пом'якшенні наслідків кліматичних змін (особливо з урахуванням можливого впливу на зміну характеру землекористування і втрату запасів вуглецю), а також прямого і непрямого зв'язку біопалива з вирубкою лісу і розорюванням земель.

Біопаливо другого покоління може конкурувати з іншими формами біоенергії, такими як біогаз або пряме спалювання для вироблення тепла або електроенергії. Виробництво біогазу також включає у себе традиційний операційний процес, але, як правило, пов'язаний із відходами або залишками, тому не конкурує з продовольчими культурами. Це широко використовуваній вид енергії в сільському господарстві в Азії. Однак усе частіше використовуються спеціалізовані культури, що застосовуються як джерела енергії, особливо в Європі, що ставить питання про конкуренцію за землю і витіснення продовольчих/кормових культур. Синтетичний газ, отриманий за допомогою теплової газифікації, може розглядатися як біоенергія другого покоління, оскільки він здатний обробляти компоненти лігніну виробничих залишків і відходів. Обидва технологічних процеси допускають подальшу переробку для отримання електрики або введення в газорозподільну мережу. 80% світового виробництва біогазу зі спеціалізованих сільськогосподарських культур (головним чином, із кукурудзи) здійснюється в Німеччині. Попервах упроваджене у роки надмірного врожаю і в рамках програм щодо виведення землі з господарського використання швидке розширення виробництво біогазу поставило зараз питання про витіснення продовольчих культур.

Здійснюються пошуки джерел біомаси, які не конкурують із продовольчим і фуражним (кормовим) виробництвом. Особливо великі очікування пов'язані з технологіями, які дали б змогу підвищити цінність непридатної в їжу і лігноцелюлозної біомаси (зазвичай такі культури відносять до біопалива другого покоління).

Головна відмінність між біопаливом першого і другого покоління полягає у застосовуваних технологіях і, отже, типах біомаси, використовуваної як сировина.

Біопаливом першого покоління зазвичай називають етанол, вироблений із культур, багатих цукром (цукровий буряк, цукровий очерет, сорго) і крохмалем (кукурудза, пшениця, маніок), а також біодизель з олійних культур (сої, соняшнику, ріпаку, пальм) або тваринних жирів, а також із чистого рослинного масла. Здебіль-

шого ці види сировини також можуть бути використані як продовольство і корми.

Біопаливо другого покоління виготовляється з непридатної в їжу і/або лігноцелюлозної біомаси, а одержувані продукти включають у себе лігноцелюлозний етанол, синтетичне паливо BTL, а також біосинтетичний природний газ. Типовими прикладами лігноцелюлозної сировини є побічні сільськогосподарські продукти (кукурудзяні стебла, лушпиння, стебла, жом тростини), відходи лісового господарства (деревні відходи, верхівки дерев та гілки), багаторічні трави (просо, міскантус), продукти рубки в низькоствольному господарстві з коротким оборотом ротачії (наприклад, верби або тополі) і муніципальні відходи. Біопаливо, що отримується із сировини, не конкурує за родючі землі із зерновими культурами або вирощується в умовах нестачі води (наприклад, ятрофа), іноді також називають біопаливом другого покоління, незважаючи на використання традиційних операційних процесів.

Позначення «біопаливо третього покоління» зазвичай відноситься до біопалива, що не конкурує ні з продовольчими зерновими культурами, ні із землями. Як правило, до цієї категорії відносять біопаливо, вироблене з водоростей. Проте останнім часом чіткі межі між продуктами, які можуть бути отримані за допомогою двох описаних вище методів синтезу, почали розмиватися. Зараз розробляються різні підходи й технологічні процеси, що ставлять перед собою амбітну мету – створення целюлозного біопалива та інших побічних біопродуктів у промислових масштабах на «біопереробних підприємствах» із використанням таких технологій: каталітичний піроліз і гідрування вуглеводнів; газифікація і синтез Фішера-Тропа для отримання вуглеводнів; газифікація та переробка метанолу в бензин; гідроліз розведеними кислотами, ферментація в оцтовій кислоті і хімічний синтез етанолу; ферментативний гідроліз для отримання етанолу; консолідована біообробка (покрокове виробництво ферментів, гідроліз і ферментація) для отримання етанолу. Тим не менше в 2011 р. біопаливо першого покоління, як і раніше, становило 99,85% усього виробленого та споживаного біопалива у світі (91 300 000 т на рік), а поточні виробничі потужності біопалива другого покоління з лігноцелюлозної сировини досягли лише 137 000 т на рік. Розгортання виробництва біопалива з лігноцелюлози не було таким швидким, як очікувалося, і, за оцінками Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), з урахуванням проектів, що знаходяться сьогодні на етапі будівництва, а також аносованих проектів, подальший розвиток потужностей для виробництва лігноцелюлозного біопалива може досягти 620 000 т/рік до 2020 р.

На думку Інституту глобального моніторингу, перший ключовий елемент під час вибору відповідної сировини і технологій – кількість біопалива, яку можна отримати з гектара. Чим більше поверхня, необхідна для виробництва певної кількості енергії, тим більший вплив на продовольчу безпеку через навантаження на землю. Унаслідок цього вплив біопалива на землю може порівнюватися з іншими способами отримання енергії.

Другим, але більш важливим, ключовим елементом під час вибору технології є ступінь прямої конкуренції сировини для біопалива з продовольством і кормами.

Біопаливо другого покоління, за визначенням, використовує непридатну в їжу або целюлозну сировину,

тому воно не чинить безпосереднього впливу на ринок продовольства. З іншого боку, деякі види біопалива першого покоління, особливо біодизель, виробляють побічні продукти, які можуть бути важливим джерелом корму для худоби. Таке використання може деякою мірою компенсувати зростання витрат на корми, викликає збільшення попиту, яке зумовлено розвитком виробництва біопалива. Деякі з побічних продуктів особливо багаті білковими компонентами. Вони можуть являти собою більш дешеву заміну для інших багатих білком кормів, особливо в деяких регіонах, наприклад в Європі.

Можливість уникнути конкуренції з продовольством і кормами була однією з основних проблем під час розроблення багатьох програм, особливо в країнах, які орієнтовані на сировину, що не вважається продовольством, і зокрема на ті види сировини, які не будуть конкурувати за землю з продовольчими культурами. Також необхідна оцінка потенційного впливу біопалива другого покоління на продовольчу безпеку з урахуванням інших видів використання сировини і необхідних ресурсів (землі і води), які значною мірою залежать від конкретного місцезнаходження. Біопаливо другого покоління може використовувати різні види біомаси, у тому числі ті, які не можуть бути використані як продовольство, такі як поживні залишки, трава, деревина або відходи. У такому вигляді вони не знаходяться в прямій конкуренції з продовольством. Однак деякі види біомаси могли би прямо конкурувати з кормами для худоби або впливати на процес повернення у ґрунт поживних речовин. Як показав приклад ятрофа, навіть якщо біомасу можна вирощувати на ґрунтах, які не підходять для вирощування сільськогосподарських культур, для інтенсивного виробництва біомаси зазвичай потрібні хороший ґрунт, поживні речовини і вода.

Однією з потенційних переваг біопалива другого покоління є його здатність підвищувати цінність багаторічних рослин. Але використання багаторічних рослин має й свої недоліки з погляду гнучкості землекористування, оскільки порівняно з однорічними культурами воно менш зручно, якщо землю необхідно швидко повернути до виробництва продовольства. Таким чином, альтернативні варіанти програм стають більш жорсткими з другого покоління, який, навпаки, захищає використання продовольчих культур із меха-

нізмом «запобіжного клапана», який залежно від умов забезпечить перехід від біопаливних культур до продовольчих. Існує також побоювання, що за відсутності правильної організації процесу целюлозне біопаливо може обмежити необхідне повернення рослинних органічних речовин у ґрунт, завдаючи шкоди балансу вуглецю і поживних речовин у ґрунті, що може позначитися на секвестрації вуглецю. Електроенергія, навколишнє середовище і рентабельність біопалива першого і другого покоління – усі ці чинники впливають на ступінь наявності і доступності продовольства та на продовольчу безпеку, а отже, вимагають оцінки.

Ймовірно, будуть потрібні компроміси щодо використання біомаси для виробництва продовольства й електроенергії; умови компромісу будуть залежати від відносної продуктивності різних видів біопалива. Чим вище продуктивність біопалива з погляду енергетичної та екологічної ефективності або рентабельності, тим менше буде вплив на продовольчу безпеку конкретного виду енергії або економічного плану витрат на біопаливо.

Висновки з проведеного дослідження. Таким чином, вибір сировини і технології значною мірою визначає вплив виробництва біопалива і біопаливних програм на продовольчу безпеку. Від них залежить форма конкуренції за продовольчі і кормові культури, земельні ресурси, причому залежно від типу сировини змінюються потреби в земельних ресурсах. Розгляд енергетичної, екологічної та економічної ефективності різних варіантів біопалива має пряме відношення до питань продовольчої безпеки. Підводячи підсумок дослідженню засобів забезпечення ресурсозбереження в питаннях інфраструктурної підтримки діяльності підприємств у сільському господарстві, зазначимо, за результатами роботи вдосконалено засоби забезпечення енергетичної безпеки підприємств у сільському господарстві на засадах безвідходного господарства, що сприятиме практиці ресурсозбереження, які на відміну від існуючих ґрунтуються на оптимізації потоків продуктів галузей основної, супутньої та допоміжної діяльності на принципах логістики, що дає змогу отримати синергетичний ефект від реалізації енергетичного потенціалу некондиційного продукту, який виробляється в сільському господарстві.

1. Баб'як М.М., Хомош Ю.С. Ресурсний підхід у сучасному менеджменті. Економіка і суспільство. 2016. Вип. 3. С. 119–122.
2. Беляєва Г.С. Ресурсозбереження як напрямок підвищення конкурентоспроможності підприємств у загальній системі управління. Екологічний менеджмент у загальній системі управління : тези доповідей Десятої щорічної Всеукраїнської наукової конференції, м. Суми, 20–21 квітня 2010 р. Суми : СумДУ, 2010. Ч. 1. С. 20–23.
3. Дем'яненко Н.В., Фененко О.М. Управління ресурсозбереженням як шлях до ефективного розвитку сільськогосподарського підприємства. Приазовський економічний вісник. 2018. Вип. 5(10). С. 170–174.
4. Єршова О.О. Ресурсозбереження як альтернативний спосіб господарювання на підприємствах АПК. Ефективна економіка. 2013. № 4. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1971> (дата звернення: 09.12.2019).
5. Захарченко О.В. Управління ресурсозбереженням на підприємстві. Ринкова економіка: сучасна теорія і практика управління. 2015. № 2. Т. 14. С. 134–139.
6. Кондратенко Н.О. Критерії оцінки ефективності ресурсозбереження. Наука й економіка. 2010. № 4. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/nie/2010_4/174-180.pdf (дата звернення: 09.12.2019).
7. Мазур О.В., Артеменко Л.П. Стратегічне управління ресурсозбереженням підприємства в умовах енергетичних обмежень. Економічний вісник НТУУ «КПІ». 2017. № 14. URL: <http://ev.fmm.kpi.ua/article/view/108774/103717> (дата звернення: 09.12.2019).
8. Радчук І.М. Сутність поняття «ресурсозбереження» та шляхи його впровадження на підприємстві. Вісник ХНТУ. 2009. № 3. URL: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vkhdtu/2009_3/30922.pdf (дата звернення: 09.12.2019).

1. Babiak M.M., Khomosh Y.S. (2016). Resursnyi pidkhid u suchasnomu menedzhmenti [Resource approach in modern management]. *Ekonomika i suspilstvo*, no. 3, pp. 119–122. (in Ukrainian)
2. Bieliaieva H.Ye. (2010). Resursozberezhennia yak napriamok pidvyshchennia konkurentospromozhnosti pidpriemstv u zahalnoi systemi upravlinnia [Resource saving as a direction of increasing the competitiveness of enterprises in the overall management system]. *Ekolohichniy menedzhment u zahalnoi systemi upravlinnia*, part 1. Sumy: SumDU, pp. 20–23. (in Ukrainian)
3. Demianenko N.V., Fenenko O.M. (2018). Upravlinnia resursozberezhennia yak shliakh do efektyvnoho rozvytku silskohospodarskoho pidpriemstva [Management of resource conservation as a way to the effective development of an agricultural enterprise]. *Pryazovskiy ekonomichnyi visnyk*, vol. 5(10), pp. 170–174. (in Ukrainian)
4. Yershova O.O. Resursozberezhennia yak alternatyvnyi sposib hospodariuvannia na pidpriemstvakh APK [Resource saving as an alternative way of managing the enterprises of AIC]. *Efektyvna ekonomika*. Vol. 4. Retrieved from: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1971> (accessed 09 December 2019).
5. Zakharchenko O.V. (2015). Upravlinnia resursozberezhenniam na pidpriemstvi [Management of resource saving at the enterprise], *Rynkova ekonomika: suchasna teoriia i praktyka upravlinnia*, vol. 2, p. 14, pp. 134–139. (in Ukrainian)
6. Kondratenko N.O. Kryterii otsinky efektyvnosti resursozberezhennia [Criteria for assessing the effectiveness of resource conservation]. *Nauka i ekonomika*. 2010. Retrieved from: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/nie/2010_4/174-180.pdf (accessed 09 December 2019).
7. Mazur O.V., Artemenko L.P. Stratehichne upravlinnia resursozberezhenniam pidpriemstva v umovakh enerhetychnykh obmezhen [Strategic management of resource saving of the company in terms of energy constraints]. *Ekonomichnyi visnyk NTUU «KPI»*, vol. 14. Retrieved from: <http://ev.fnm.kpi.ua/article/view/108774/103717> (accessed 09 December 2019).
8. Radchuk I.M. Sutnist poniattia «resursozberezhennia» ta shliakhy yoho vprovadzhenia na pidpriemstvi [The essence of the concept of «resource conservation» and the ways of its implementation at the enterprise]. *Visnyk KhNTU*. Retrieved from: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vkhdtu/2009_3/30922.pdf (accessed 09 December 2019).

E-mail: sudarkina.lyuda@gmail.com