

УДК 620.92:33(477)-027.236(045)

JEL Classification: O32

Бавико О.Є.,

доктор економічних наук, доцент,

Єрмак С.О.,

кандидат економічних наук, доцент,

Бугаєнко О.В.

магістрант,

Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг

Бавыко А.Е.,

доктор экономических наук, доцент

Ермак С.А.,

кандидат экономических наук, доцент

Бугаенко А.В.

магистрант

Донецкий национальный университет экономики и торговли
имени Михаила Туган-Барановского, г. Кривой Рог

Vavuko O.Y.,

doctor of economics, associate professor,

Yermak S.O.,

candidat of economics, associate professor,

Buhaienko O.V.,

master's student,

Donetsk National University of Economics and Tradenamed
after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ БІОЕНЕРГЕТИЧНОГО СЕЛИЩА В
КОНТЕКСТІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ
ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ДЕРЕВНИ В
КОНТЕКСТЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОНОМИКИ
УКРАИНЫ**

**JUSTIFICATION BIOENERGY VILLAGE PROJECT IN THE CONTEXT OF
ENERGY EFFICIENCY ECONOMY OF UKRAINE**

За результатами дослідження встановлено стадії проектування та реалізації проекту біоенергетичного селища на базі селища Вільне. Визначено передумови локалізації необхідних технологічних та матеріальних ресурсів, встановлено юридично-організаційну форму взаємодії учасників у вигляді енергетичного кооперативу. Розраховано вартість проекту та період його окупності. Зроблено висновок про необхідність фінансової підтримки відповідних проектів з боку держави та міжнародних фінансових установ, метою яких є вирішення екологічних проблем.

***Ключові слова:** біоенергетика, біоенергетичне селище, селище Юнде, біогазова установка, енергетичний кооператив.*

По результатам исследования установлено стадии проектирования и реализации проекта биоэнергетической деревни на базе села Вольное. Определены предпосылки

локализации необходимых технологических и материальных ресурсов, установлено юридически-организационную форму взаимодействия участников в виде энергетического кооператива. Рассчитано стоимость проекта и период его окупаемости. Сделан вывод о необходимости финансовой поддержки соответствующих проектов со стороны государства и международных финансовых учреждений, целью которых является решение экологических проблем.

Ключевые слова: биоэнергетика, биоэнергетическое поселок, поселок Юндэ, биогазовая установка, энергетический кооператив.

Based on the results of the study, the stages of designing and implementing a bioenergy village project on the basis of Volnoye village were established. The prerequisites for the localization of the necessary technological and material resources are determined, and the legal and organizational form of interaction between the participants in the form of an energy cooperative is established. The cost of the project and the period of its payback are calculated. It was concluded that financial support of relevant projects is required from the state and international financial institutions, whose purpose is to solve environmental problems.

Key words: bioenergetics, bioenergetic settlement, Juehnde village, biogas plant, energy cooperative.

Постановка проблеми. Розвиток енергоефективності суспільства в цілому та його економічної підсистеми є одним з основних напрямів управлінського впливу владних структур на економіку у розвинених країнах. Можна стверджувати, що ступінь пріоритетності відповідних завдань, екологічна складова та наявні технології їх вирішення набули ваги індикатора цивілізаційної розвиненості країни. Директива N 2009/28/ЄС Європейського парламенту та Ради ЄС «Про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел», встановлює в якості обов'язкової цілі доведення до 2020 року загальної частки енергії з відновлюваних джерел до 20% і поновлюваних джерел енергії в транспортному секторі – до 10%. Відповідні показники мають бути досягнені на основі розвитку рентабельних видів виробництва та пріоритетного розвитку біопалива другого покоління.

Проблема енергозабезпечення в Україні з кожним роком тільки посилюється, разом із економічною кризою спостерігається погіршення екологічного становища, працює велика кількість шахт та заводів, що забруднюють навколишнє середовище, більшість з підприємств не використовують екологічні інноваційні технології [6].

За умов політико-економічної конфронтації та бойових дій на Сході України, проблема збільшення енергоефективності національної економіки набула першочергового значення та перетворилась на один з основних показників ступеню ефективності управлінської діяльності уряду. В Україні на цей час вже сформовано певну нормативну базу, що покликана стимулювати розвиток технологій використання енергії з відновлюваних джерел.

Енергетична стратегія України, що була схвалена Кабінетом Міністрів 24 липня 2013 року визначає освоєння відновлюваних джерел енергії, як важливий фактор підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на навколишнє природне середовище.

У «Національному плані дій з відновлювальної енергетики на період до 2020 року» в якості національної індикативної цілі встановлено необхідність

досягнення частки відновлювальних джерел енергії в електроенергетиці на рівні 11% .

За інформацією Енергетичної стратегії, попит на електроенергію в Україні у 2030 році за базовим сценарієм на 50% перевищить рівень 2010 року. Стимулюючими щодо збільшення обсягів виробництва електроенергії з відновлювальних джерел є фіскальні пільги, передбачені Податковим та Митним кодексами України, а також встановлення Законом України «Про електроенергетику», «зеленого» тарифу, за яким закуповується електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, з альтернативних джерел енергії.

Доволі активна підтримка держави та наявні природно-технологічні ресурси є добрим підґрунтям для швидкого та ефективного розвитку підкомплексу електроенергетики відновлювальних джерел. За оцінками фахівців Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук, потенціал відновлюваних джерел енергії досягає 68,6 млн. тон нафтового еквіваленту, що становить близько 50 відсотків загального енергоспоживання в Україні.

Беручи до уваги великі обсяги біомаси, доступної для виробництва енергії та наявні технологічні можливості, біоенергетику необхідно розглядати, як один з пріоритетних напрямів розвитку електроенергетики відновлювальних джерел. Сектор біоенергетики вже сьогодні фактично заміщує понад 1,93 млрд м³/рік природного газу в Україні. Загальний обсяг теплової потужності на біомасі складає 3670 МВт, в тому числі 2000 МВт – використовує населення, 355 МВт – ЖКГ і бюджетна сфера, більше 1300 МВт – промисловість. Прийнятий Урядом Національний план дій з відновлювальної енергетики до 2020 року, ставить задачу перед сектором біоенергетики додатково замінити 5,27 млрд. м³/рік природного газу твердим біопаливом й досягти загального заміщення газу в обсязі 7,2 млрд. м³/рік у 2020 році. Це потребуватиме нарощування використання теплогенеруючого обладнання до 16150 МВт у 2020 р. та відповідатиме фактичному збільшенню потужностей у 4,4 рази [10].

Аналіз європейського досвіду впровадження енергоефективних технологій вказує на наявність організаційно-технологічних та ресурсних можливостей для запровадження та поширення практики організації біоенергетичних селищ. Відповідна технологія сприятиме вирішенню питання локального забезпечення електроенергією сільських громад, створення на цій основі нових робочих місць, економії фінансових ресурсів на рівні місцевих бюджетів, окремих підприємств та домогосподарств.

Необхідність активного впровадження наявних у сфері біоенергетики техніко-економічних рішень у практику функціонування громад міст та селищ України, обумовлює актуальність розробки проекту біоенергетичного селища на прикладі селища Вільне Криворізького району Дніпропетровської області.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема визначення можливих шляхів розвитку, наявного потенціалу та управлінських інструментів щодо активізації впровадження відновлювальної електроенергетики в Україні присвячено дослідження В. Адамчука [1], В. Биби [3], О. Замкового [8], Л. Єфімцевої [7], А. Конеченкова [10], Л. Матвійчука [12], М. Роїка [13], В.

Кучерявого [11] та інших вчених. Розвиток електроенергетики відновлювальних джерел розглядається дослідниками як прояв інноваційного розвитку та засіб забезпечення енергетичної безпеки країни. Прикладні аспекти проектування біоенергетичних селищ та енергетичних кооперативів щодо локалізації необхідного потенціалу, визначення джерел фінансування та еколого-економічної ефективності, досліджують у своїх працях О. Левченко [5], Л. Матіюк [9], А. Пастух [15], Ю. Шафаренко [14] та інші вчені.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте, загальна складність проблеми впровадження біоенергетичних технологій, що обумовлена великою кількістю зовнішніх факторів впливу, залишає широке поле для теоретичних та прикладних досліджень.

Мета статті. Обґрунтування на основі вивчення європейського досвіду, проекту біоенергетичного селища на прикладі селища Вільне Криворізького району Дніпропетровської області, що являє собою локалізовану біоенергетичну енергосистему, яка забезпечує електро- та теплопостачання для промислових підприємств, комунальних установ та індивідуальних домогосподарств у невеликому населеному пункті.

Результати дослідження. Базовою для представленого дослідження є німецька концепція біоенергетичного селища – селище Юнде (Juehnde) у Нижній Саксонії. 750 жителів села Юнде скористались державним фінансуванням для науково-дослідних проектів та інвестували у будівництво біометанового заводу та електростанції, що перетворює біометан на електроенергію, а також центральної опалювальної котельні, що працює на дерев'яній стружці. В результаті, Юнде виробляє у двічі більший щорічний обсяг електроенергії, ніж споживає, та повністю покриває свої потреби у тепловій енергії за рахунок відновлюваних джерел. Юнде є самодостатнім «біоенергетичним селищем». Відповідна технологія вирішує не тільки економічні питання забезпечення недорогою електроенергією. Вона виступає якісним проявом нового рівня суспільної взаємодії – інклюзивності, що характеризується залученням всіх людей до управління загальними справами. Біоенергетичні установки, котельні та біогазові станції знаходяться у кооперативній власності виробників тепла та місцевих фермерів, які забезпечують прямі поставки біомаси до біоенергогенеруючих потужностей [2].

Концепція біоенергетичного селища полягає у створенні локалізованої системи електро- та теплопостачання на основі біоенергетичних установок. Організаційною основою проекту біоенергетичного селища виступає кооперативна форма взаємодії промислових підприємств, що знаходяться на території сільської ради. Основні етапи створення біоенергетичного селища визначаються економічною та юридично-організаційною логікою, рис. 1.

На території селища Вільне та у безпосередній близькості від нього розташовуються два крупних промислових підприємства, вісім фермерських господарств, 357 індивідуальних домогосподарств та п'ять комунальних закладів. В якості організаційно-правової форми планується створення енергетичного кооперативу до якого входитимуть ПАТ «Криворізький

турбінний завод «Констар», ПрАТ «Криворізький міськмолкозавод № 1», фермерські господарства та Вільненська селищна рада.



Рис. 1. Стадії реалізації проєкту біоенергетичного селища на основі коопераційної взаємодії промислових підприємств, фермерських господарств та селищної ради (складено за [4])

Проєкт біоенергетичного селища заснований на принципах реалізації подібного проєкту у Німеччині, але виходячи із законодавства України цей проєкт може бути створений у вигляді енергетичного кооперативу обслуговуючого типу. Річ в тім, що в українському законодавстві не передбачена можливість організації саме енергетичного кооперативу. Господарська діяльність обслуговуючого кооперативу передбачатиме виробництво та постачання електричної енергії тільки членам даного кооперативу.

Локалізація ресурсів для створення біоенергетичного селища засновується на безпосередній близькості промислових підприємств до селища. Відстань між Вільненською сільською радою та ПАТ «Криворізький турбінний завод «Констар» (вул. Окружна, 127), та ПрАТ «Криворізький міськмолкозавод № 1» (вул. Окружна, 9) складає 6,2 км по дорозі. Локалізація ресурсів, виробництва та споживання електро- та теплоенергії забезпечить мінімізацію витрат на транспортування.

Селище електрифіковане, газифіковане, телефонізоване, забезпечене центральним водопостачанням та водовідведенням. На території селищної громади розташовано п'ять комунальних закладів, три з яких будуть підключені до локальної мережі: загальноосвітня школа, дитячий садок, сільська амбулаторія.

Створення біоенергетичного селища на території Вільненської громади дозволить отримати задовольнити наступні інтереси сторін-учасниць кооперативу:

- скорочення витрат на оплату електричної енергії промисловими підприємствами та комунальними закладами;
- забезпечення теплопостачанням за пільговим тарифом комунальних закладів: загальноосвітньої школи, дитячого садка та сільської амбулаторії;
- вирішення проблеми утилізації відходів тваринництва, а саме великих обсягів навозу, що накопичилися на фермах селища;
- забезпечення додаткового попиту на продукцію фермерських господарств, що буде використовуватись в якості біомаси;
- створення додаткових робочих місць;
- потенційна можливість розширення мережі електропостачання на індивідуальні домогосподарства.

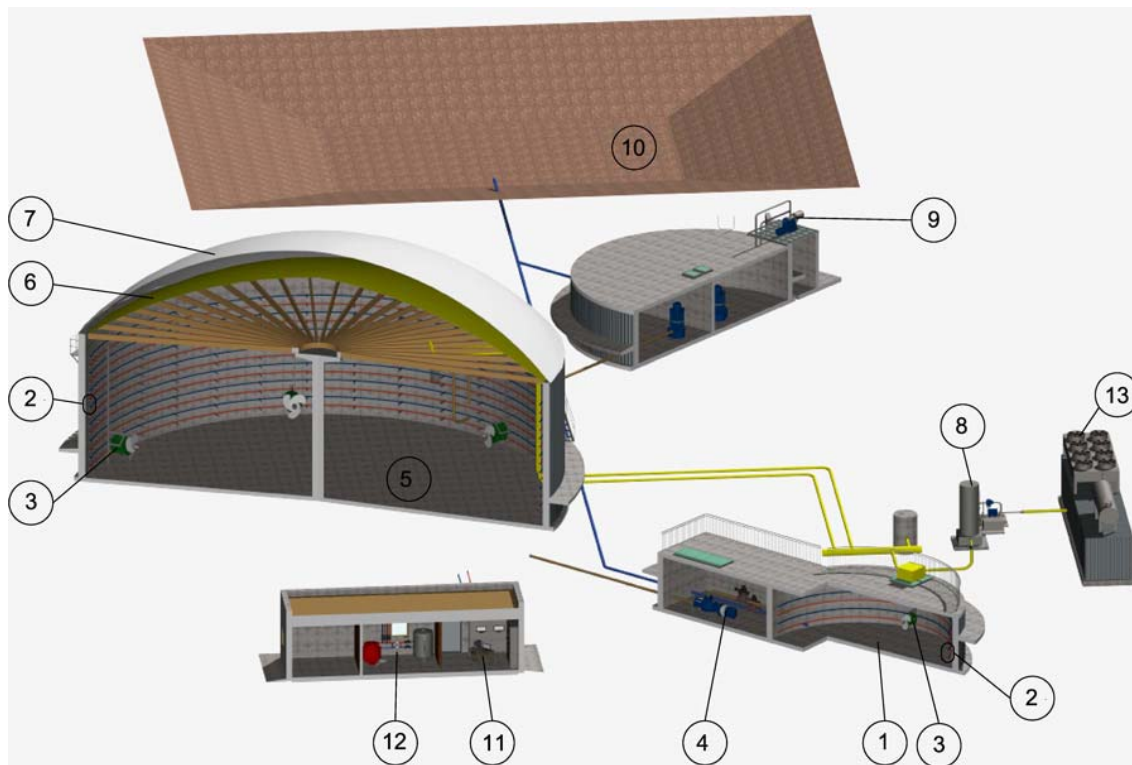
Енергетичний кооператив створюється на основі угоди про співпрацю між промисловими підприємствами, Вільненською селищною радою та фермерськими господарствами. Технологічне облаштування біоенергетичного селища передбачає встановлення біогазової установки (далі - БГУ), яка працює на силосі кукурудзяному, соломі та коров'ячому навозі (рис.2). Як і в німецькому селищі, в результаті бродіння сировина виділятиме газ, який використовується в газовому генераторі для вироблення електроенергії. А тепло, що виділяється генератором, буде спрямоване на опалення школи, дитячого садка та сільської амбулаторії. Електроенергія по відкритій електромережі буде подаватись до досліджуваних підприємств.

Найчастіше на такі масштабні проекти, пов'язані з альтернативними джерелами енергії, компанії шукають інвесторів, бо зазвичай період окупності таких проектів складає від 5 до 10 років. В Україні набули розповсюдження національні та міжнародні програми кредитування та фінансування проектів з використання альтернативних джерел енергії. Для залучення підприємців до участі у впровадженні проектів сталого енергетичного розвитку, Європейський Банк Реконструкції та Розвитку розпочав здійснення Програми фінансування альтернативної енергетики в Україні. З метою підтримки проектів, фінансування та реалізація яких часто є складним завданням, Програма забезпечує не лише необхідні фінансові кошти, але й технічну допомогу для їх учасників [18].

В основу проекту покладено наступні наявні умови та ресурси:

- локальна теплова мережа – підключення 3 комунальних закладів та 2 промислових підприємств; трубопровід – 7 км загалом;
- сировина для біогазової установки (силос кукурудзяний) – 730 т за рік;
- навоз коров'ячий – 120 т на рік;
- отриманий біогаз – 150982,25 м³;
- виробництво електроенергії – 332160,95 кВт*год за рік;
- виробництво тепла – 305588,95 кВт*год за рік (262,8 ГКал);
- потужність когенератора – 37,92 кВт в день;

- отримання біодобрива з тони сировини – 8,75 т (еквівалентно 0,08 т мінерального добрива гранульованого типу нітроамофоска);
- частина будівельних робіт виконується власними силами – 40 % економії.



1. Приймальний резервуар
2. Система обігрівання
3. Механічні мішалки
4. Система подачі біомаси
5. Ферментатор
6. Ферментатор
7. Купол
8. Система газовідведення та газоподачі з системою відведення конденсату та сіркоочищення
9. Сепаратор
10. Лагуна чи резервуар для зберігання рідких добрив
11. Система автоматики, візуалізації процесів і управління
12. Теплопункт
13. Ко-генератор

Рис. 2. Технологічна схема роботи біогазової установки [16]

Створення замкненої системи теплопостачання від біогазової установки передбачає прокладання трубопроводу загальною довжиною 7 км. Він об'єднує комунальні заклади та промислові підприємства з БГУ. Враховуючи циклічність виробництва рослинної біомаси, для запуску та безперебійної роботи БГУ потрібні запаси навозу коров'ячого, які будуть забезпечуватись фермерами селища.

Цикл виробництва силосу з кукурудзи передбачає підготовку ґрунту перед посадкою – 2 тижні, вирощування кукурудзи займає 17 тижнів, і для отримання з кукурудзи силосу необхідно ще 5 тижнів, всього виходить 168 днів.

Для біогазової установки можна буде отримувати силос кукурудзяний, шляхом засаджування полів кукурудзою, виходячи з того, що з 1 га можна отримати 5 т силосу. Для безперебійної роботи біогазової установки треба 146 га поля для збору кукурудзи.

Детальне планування та побудова. Біогазову установку планується придбати у компанії ТОВ «Екотенк», яке знаходиться в м. Слов'янськ Донецької області. Компанія з 2007 року проводить дослідні роботи в області отримання біогазу і добрив з органічних відходів в біогазових установках. ТОВ «Екотенк» – консорціум компаній України та Німеччини, які працюють у сфері сучасних біогазових технологій. Вони надають повний спектр послуг в галузі будівництва біогазових установок: дослідження сировини, проектування, монтаж обладнання, запуск, технічне обслуговування. Теоретичні та практичні роботи проводяться спільно з Київським інститутом теплофізики Національної академії наук України та УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого [17].

Біогазова установка складається з таких компонентів: біогазовий реактор з теплоізоляцією і теплообмінниками; газгольдер (газонакопичувач); ємності приймально-зливні з люками; змішувач; приймальні ємності з електроприводом (для гомогенізації сировини); насос фекальний занурювальний (для перекачування біодобрив в сховище і на поля); газоосушувач (видаляє вологу з біогазу); десульфурізатор газу (видаляє сірководень з біогазу); апаратура безпечного відведення газу (включається при відсутності газоспоживання); газовий компресор (забезпечує робочий тиск 0,05 атм. в системі живлення газових приладів); лічильник біогазу (для обліку виходу біогазу); котел біогазовий водогрійний проточного типу з циркуляційним насосом (подає гарячу воду для госппотреб і підігріву сировини БГУ); електричний котел резервний (на період запуску БГУ і для побутових потреб); труби, клапани, фітинги (для розведення газопроводу по БДУ); система управління – датчики, контролер, реле, проводи (для автоматичної підтримки температури в біореакторах). Розрахунок загальної вартості проекту представлений у табл. 1.

Таблиця 1

Розрахунок вартості пуску та функціонування біогазової установки

Складові всієї вартості біогазової установки	Розрахунок	Сума, грн.
Купівля біогазової установки з когенератором «під ключ»	298091,73 євро = 8183542 грн.	8183542
Вартість прокладки газопроводу до комунальних закладів та підприємств (7 км)	25 грн./м; 7 км=7000 м 25 * 7000 = 175000 (грн.)	175000
Запуск в експлуатацію за допомогою технолога	-	8000
Необхідна сировина для запуску та функціонування біогазової установки навоз коров'ячий, силос кукурудзяний	1 т навозу + 1 т силосу = 600 грн. 336 * 600 = 201600 (грн.)	201600
Всього	8568142 (грн.)	

Примітка. Розраховано авторами

Таким чином, загальна вартість проекту складає 8568 тис.грн. Впровадження проекту забезпечить теплопостачання до трьох комунальних закладів та електропостачання двох підприємств. Для цього проекту планується виділення 146 га поля для висадки кукурудзи для подальшої її переробки.

Враховуючи специфіку юридичних та дозвільних процедур в Україні, часовий проміжок між започаткуванням та впровадженням складає 2 роки.

Таблиця 2

Параметри розвитку біоенергетичного селища Вільне

Орієнтовні показники розвитку біоенергетичного селища	Градація за розміром громади
Часовий проміжок планування та впровадження (планування, заявки, дозволи, будівництво)	2 роки
Інвестиції в локальне теплозабезпечення та вартість біогазової установки (детально в табл. 1)	8568142 грн.
Квоти приєднання до локального теплопостачання	3 будівлі (ДНЗ, СЗШ, СА)
Основні тарифи для кінцевих споживачів (електроенергія)	143,75 коп. / кВт*год
Основні тарифи для кінцевих споживачів (тепло)	427,96 коп./ГКал 1 кВт*год = 0,000860 ГКал
Потреба в орному угідді	Поле: 146 га (біогаз)

Примітка. Розраховано авторами

Розрахунок ефекту від впровадження проекту в діяльність підприємств показує, що до впровадження проекту ПрАТ «Криворізький міськмолокозавод № 1» споживав за рік в середньому 53850 кВт*год. Тариф на електроенергію вказано в табл. 2. Розрахунок витрат на оплату електроенергії:

$$53850 * 143,75 = 77409,38 \text{ (грн.)}$$

ПАТ «Криворізький турбінний завод «Констар» споживає за рік 60500 кВт*год, відповідно витрати на електроенергію за рік склали:

$$60500 * 143,75 = 86968,75 \text{ (грн.)}$$

Всього за рік обидва підприємства споживають:

$$53850 + 60500 = 114350 \text{ кВт * год.}$$

а в грошовому еквіваленті:

$$77409,38 + 86968,75 = 164378,13 \text{ (грн.)}$$

Розрахуємо витрати на теплопостачання до комунальних установ до впровадження біогазової установки. Тариф на теплопостачання вказано в табл. 2. В середньому за рік, дошкільний навчальний заклад використовує 44 ГКал, загальноосвітня школа – 93 ГКал, сільська амбулаторія 70 ГКал:

$$44 * 427,96 = 18830,24 \text{ (грн.)}$$

$$93 * 427,96 = 39800,28 \text{ (грн.)}$$

$$70 * 427,96 = 29957,2 \text{ (грн.)}$$

Всього ці об'єкти витрачають на теплопостачання за рік:

$$18830,24 + 39800,28 + 29957,2 = 88587,72 \text{ (грн.)}$$

Таким чином, всього підприємства та сільські заклади витрачають:

$$164378,13 + 88587,72 = 252965,85 \text{ (грн.)}$$

За перший рік роботи біогазова установка виробить електроенергії – 332160,95 кВт*год, а тепла – 305558,95 кВт*год, таким чином, сума економії за перший рік:

$$\frac{332160,95 * 143,75}{10\%} + (305558,95 * 0,00086\%) * 427,96 = 477481,37 + 112472,17 = 589953,54 \text{ (грн.)}$$

Період окупності складе 10,2 років.

Висновки та пропозиції. Реалізація пропонованого проекту біоенергетичного селища дозволить отримати ряд позитивних ефектів, що значно покращують загальну соціально-економічну та екологічну ситуацію в селищі Вільне. Економічна ефективність проекту знаходить свій прояв в економії фінансових ресурсів на оплату електроенергії та тепlopостачання підприємствами і комунальними закладами. Підприємства – учасники енергетичного кооперативу матимуть можливість зменшити собівартість своєї продукції, що зробить її більш конкурентоздатною. Переорка відходів тваринництва завдяки використанню БГУ знімає необхідність додаткових витрат на утилізацію та можливі екологічні платежі і штрафи. На території сільської ради формується сталий попит на продукцію землеробства для виготовлення біомаси, а також утворюються нові робочі міста, що забезпечує певну господарську стабільність території та її суб'єктів.

Екологічна доцільність проекту знаходиться поза сумнівом, оскільки використання сучасних БГУ звільняє територію тваринницьких підприємств від біологічних відходів, що унеможливує формування патогенної мікрофлори, емісії запахів, забруднення ґрунтових вод. Одночасно, використання БГУ суттєво зменшує викиди вуглекислого газу в атмосферу, забезпечує виробництво біодобрих, які збільшують врожайність, одночасно зберігаючи родючість ґрунту.

Соціальний ефект проекту пов'язаний із забезпеченням тепlopостачання важливих для селища комунальних закладів, створенням нових робочих місць, можливістю за умов вдалого розвитку проекту, підключення до електропостачання індивідуальних домогосподарств, а от же, загального покращення рівня соціально-економічного розвитку території.

За результатами дослідження встановлено, що термін окупності проекту біоенергетичного селища становитиме 10,2 роки, що є доволі критичним терміном для будь якого інвестора. Впровадження новітніх технологій завжди вимагає великих капіталовкладень. Відповідний фінансовий тягар, враховуючи його потенційну суспільну значимість, держава має розділити із суб'єктами господарювання та громадами українських міст та селищ.

Бібліографічні посилання:

1. Адамчук В. В. Основні принципи реалізації теплозабезпечення сільських територій на основі місцевого палива / В. В. Адамчук // Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. – 2014. – Т. 2. – С. 136–138.
2. Біоенергетичні селища допоможуть вирішити питання енергетичної безпеки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/Bioenerhetychni-selyshcha-dopomozhut-vyrishyty-pytannya-enerhetychnoyi-bezpeky-Ukrayiny/>
3. Биба В. В. Энергобережения в Украине: проблемы та перспективи / В. В. Биба, О. М. Кулініч // Інвестиції: практика та досвід. – 2014. – № 12. – С. 73–76.
4. Бизнес-модель и финансирование проектов биоэнергетических деревень. Леся Матіюк [Електронний ресурс]. – Презентаційний матеріал. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/sites/default/files/5-Business_model.pdf.

5. «Енергетичний патріотизм» для малих громад. Олег Левченко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/sites/default/files/2_Levchenko_3.pdf
6. Єрмак С. О. Дослідження зарубіжного досвіду та перспектив використання відновлювальних джерел енергії в Україні / С.О. Єрмак, О.В. Бугаєнко // Торгівля і ринок України: темат. зб. наук. пр – Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2016. – Вип.39. – С.28-36.
7. Єфімцева Л. О. Енергетична безпека в Україні: суть, походження та перспективи / Л. О. Єфімцева // Економіка АПК. – 2014. – № 5. – С. 85–92.
8. Замковий О. Як Україні стати енергонезалежною. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nv.ua/ukr/opinion/zamkovoy/jak-ukrajini-stati-energonezalezhoju-181073.html>.
9. Как спроектировать биоэнергетическую деревню? – разработка сценария на примере г. Боярка. Леся Матіюк [Електронний ресурс]. – Презентаційний матеріал. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/sites/default/files/9_Matuyuk.pdf
10. Конеченков А. Е. Перспектива развития возобновляемой энергетики в Украине / А.Е. Конеченков // Винахідник і раціоналізатор. – 2015. – № 2. – С. 8-9.
11. Кучерявий В. П. Запровадження «зеленого» тарифу – запорука екологічної та економічної безпеки / В. П. Кучерявий // Земля України – потенціал продовольчої, енергетичної та екологічної безпеки держави. – 2014. – Т. 2. – С. 40–42.
12. Матвійчук Л. Ю. Економічна доцільність використання альтернативних джерел енергії / Л.Ю. Матвійчук, Б.П. Герасимчук // Економічний форум. – 2013. – № 4. – С. 12-16.
13. Роїк М. В. Агропромислові енергетичні плантації – майбутнє України / М.В. Роїк, О.Г. Ягольник // Біоенергетика. – 2015. – № 2. – С. 4-7.
14. Стан та перспективи розвитку біоенергетики. Юрій Шафаренко. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/sites/default/files/8_Bioenergy_Shafarenko_2.pdf.
15. Створення енергетичних кооперативів в Україні: юридичні аспекти. Анна Пастух [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://saee.gov.ua/sites/default/files/6_EC_Pastukh.pdf
16. Схема біогазової установки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biteco-energy.com/ua/biogazovye-ustanovki-3/>.
17. ЭКОТЕНК [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ekotenk.com.ua/>
18. USELF [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.uself.com.ua/>

List of references:

1. Konechenkov A. E. Perspektivy razvytiya vozobnovliaemoi enerhetyky v Ukrainy / A.E. Konechenkov // Vynakhidnyk i ratsionalizator. – 2015. – № 2. – S. 8-9.
2. Adamchuk V. V. Osnovni pryntsy py realizatsii teplozabezpechennia silskykh terytorii na osnovi mistsevoho palyva / V. V. Adamchuk // Zemlia Ukrainy – potentsial prodovolchoi, enerhetychnoi ta ekolohichnoi bezpeky derzhavy. – 2014. – Т. 2. – С. 136–138.
3. Byba V. V. Enerhozberezhennia v Ukraini: problemy ta perspektyvy / V. V. Byba, O. M. Kulinich // Investytsii: praktyka ta dosvid. – 2014. – № 12. – С. 73–76.
4. Zamkovyi O. Yak Ukraini staty enerhonezalezhoiu. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://nv.ua/ukr/opinion/zamkovoy/jak-ukrajini-stati-energonezalezhoju-181073.html>.
5. Yefimtseva L. O. Enerhetychna bezpeka v Ukraini: sut, pokhodzhennia ta perspektyvy / L. O. Yefimtseva // Ekonomika APK. – 2014. – № 5. – С. 85–92.
6. Matviichuk L. Yu. Ekonomichna dotsilnist vykorystannia alternatyvnykh dzherel enerhii / L.Yu. Matviichuk, B.P. Herasymchuk // Ekonomichni forum. – 2013. – № 4. – S. 12-16.
7. Roik M. V. Ahropromyslovi enerhetychni plantatsii – maibutnie Ukrainy / M.V. Roik, O.H. Yaholnyk // Bioenerhetyka. – 2015. – № 2. – S. 4-7.

8. Kucheriavyi V. P. Zaprovdzhennia «zelenoho» taryfu – zaporuka ekolohichnoi ta ekonomichnoi bezpeky / V. P. Kucheriavyi // Zemlia Ukrainy – potentsial prodovolchoi, enerhetychnoi ta ekolohichnoi bezpeky derzhavy. – 2014. – T. 2. – С. 40–42.
9. «Enerhetychnyi patriotyzm» dlia malykh hromad. Oleh Levchenko [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://sae.gov.ua/sites/default/files/2_Levchenko_3.pdf.
10. Kak sproektyrovat byoenerhetycheskuu derevniu? – razrobotka stsenariia na prymere h. Boiarka. Lesia Matiuk [Elektronnyi resurs]. – Prezentatsiinyi material. – Rezhym dostupu: http://sae.gov.ua/sites/default/files/9_Matiuk.pdf.
11. Stvorennia enerhetychnykh kooperatyviv v Ukraini: yurydychni aspekty. Anna Pastukh [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://sae.gov.ua/sites/default/files/6_EC_Pastukh.pdf.
12. Stan ta perspektyvy rozvytku bioenerhetyky. Yurii Shafarenko. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: http://sae.gov.ua/sites/default/files/8_Bioenergy_Shafarenko_2.pdf.
13. Bioenerhetychni selyshcha dopomozhut vyrishyty pytannia enerhetychnoi bezpeky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://ecotown.com.ua/news/Bioenerhetychni-selyshcha-dopomozhut-vyrishyty-pytannya-enerhetychnoyi-bezpeky-Ukrainy>.
14. USELF [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.uself.com.ua/>.
15. ЭКОТЕНК [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://ekotenk.com.ua/>.
16. Byznes-model y fynansyrovanye proektov byoenerhetycheskykh dereven. Lesia Matiuk [Elektronnyi resurs]. – Prezentatsiinyi material. – Rezhym dostupu: http://sae.gov.ua/sites/default/files/5-Business_model.pdf.
17. Skhema biohazovoi ustanovky [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <http://www.biteco-energy.com.ua/biogazovye-ustanovki-3/>.
18. Yermak S.O. Doslidzhennia zarubizhnoho dosvidu ta perspektyv vykorystannia vidnovliuvalnykh dzherel enerhii v Ukraini / S.O. Yermak, O.V. Buhaienko // Torhivlia i rynok Ukrainy: temat. zb. nauk. pr – Kryvyi Rih: DonNUET, 2016. – Vyp.39. – S.28-36.