

УДК 338.24: 633

*Шквиря Н. О., к.е.н, доцент кафедри маркетингу Таврійського державного агротехнологічного університету (Україна)*

### **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА БІОПАЛИВА З ВІДХОДІВ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИНИЦТВА**

В статті обґрунтовано актуальність виробництва та застосування біопалива з відходів продукції рослинництва. За допомогою анкетування визначено потреби населення в альтернативних видах палива. Результати маркетингового дослідження показали, що 38% респондентів готові використовувати брикети із відходів продукції рослинництва як вид біопалива для опалення та інших цілей. На прикладі сільськогосподарського підприємства розраховано ефективність виробництва та реалізації біопалива у вигляді брикетів. Порівняно витрати на різні види палива для опалення та доведено ефективність застосування біопалива з відходів рослинницької продукції. Результати імітаційного моделювання методом Монте-Карло свідчать, що ризик даного проекту нижче середнього рівня. Визначено основних конкурентів на ринку біопалива. Обґрунтовано вигоди для сільськогосподарського підприємства при реалізації проекту з виробництва біопалива з відходів рослинницької продукції.

**Ключові слова:** біопаливо, паливні брикети, рослинництво, сільськогосподарське підприємство, анкетування, метод Монте-Карло.

Табл. 4, літ. 5.

*Шквиря Н. О.*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА ИЗ ОТХОДОВ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

В статье обоснована актуальность производства и применения биотоплива из отходов продукции растениеводства. С помощью анкетирования определены потребности населения в альтернативных видах топлива. Результаты маркетингового исследования показали, что 38% респондентов готовы использовать брикеты из отходов продукции растениеводства как вид биотоплива для отопления и других целей. На примере сельскохозяйственного предприятия рассчитана эффективность производства и реализации биотоплива в виде брикетов. Определены расходы на различные виды топлива для отопления и доказана эффективность применения биотоплива из отходов растениеводства. Результаты имитационного моделирования методом Монте-Карло показывают, что риск данного проекта ниже среднего уровня. Определены основные конкуренты на рынке биотоплива. Обосновано выгоды для сельскохозяйственного предприятия при реализации проекта по производству биотоплива из отходов продукции растениеводства.

**Ключевые слова:** биотопливо, топливные брикеты, растениеводство, сельскохозяйственное предприятие, анкетирование, метод Монте-Карло.

*Shkvyrya N.*

### **PROSPECTS FOR BIOFUEL PRODUCTION THE DEVELOPMENT FROM WASTE PLANT PRODUCTS**

In the article the urgency of production and use of biofuels from waste plant products is grounded. With the help of survey needs of the population in alternative fuels are identified. The results of marketing studies have shown that 38% of respondents are willing to use briquettes from waste plant products as biofuel for heating and other purposes. On the example of an agricultural enterprise is calculated efficiency of production and sale of biofuels in the form of briquettes. The costs of fuels for heating are determined and the effectiveness of biofuels from crop waste is proved. The results of simulation Monte Carlo method shows that the risk of the project below the average. The main competitors in the market of biofuels are identified. The benefits to the agricultural enterprise in the implementation of the project for the production of biofuels from waste plant products are grounded.

**Keywords:** biofuel, briquettes, crop, agricultural enterprise, survey, the Monte Carlo method.

**Постановка проблеми.** У світі все частіше і гостріше постає питання нестачі енергоресурсів. В Україні існує значний потенціал зростання ринку біопалива із відходів продукції рослинництва – близько 20 млн т соломи зернових та до 1,5 млн т лушпиння соняшнику [2]. Виробництво паливних брикетів є одним з можливих варіантів використання цієї біомаси. Однак внутрішній український ринок паливних брикетів все ще слабозвинений. Близько 85% українських брикетів експортується що становить 2,5% європейського ринку біопалива із відходів продукції рослинництва [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми формування та розвитку ринку біопалива знаходяться в центрі уваги вітчизняних та зарубіжних вчених, політиків та практиків. Вони всебічно

досліджені в працях як зарубіжних, так і вітчизняних вчених, таких як: В.Є. Андрієвський, М.М. Безуглий, Г.Г. Гелетуша, І.Д. Дроздник, Т.О. Осташко, Г.М. Калетнік, І.Г. Кириленко, М.Ю. Коденська, С.О. Кудря, В.Я. Месель-Веселяк, В.І. Бойко та багато інших. У працях цих науковців було досить широко розкрито питання шляхів розвитку виробництва та реалізації біопалива.

**Формулювання цілей статті.** Обґрунтувати актуальність виробництва та застосування біопалива з відходів продукції рослинництва. За допомогою анкетування визначити потреби населення в альтернативних видах палива. На прикладі сільськогосподарського підприємства розрахувати ефективність виробництва та реалізації біопалива у вигляді брикетів.

**Результати дослідження.** Для вивчення потреб в альтернативних видах палива протягом серпня-вересня у ТДАТУ було проведено анкетування, у якому взяло участь 256 власників домогосподарств, мешканців Мелітопольського району. При формуванні вибіркової сукупності для проведення маркетингового опиту використовувався метод випадкового відбору.

Результати анкетування свідчать про те, що більшість опитаних (86%) вважають актуальною на даний час проблему забруднення навколишнього середовища, 10% респондентів так не вважають. Щодо ступеню обізнаності про те, що представляє собою біопаливо, 83% володіють такою інформацією, 17% не знають що таке біопаливо і на які ціля його можливо використовувати. Як показують результати анкетування, найбільш відомими видом біопалива для респондентів є солома (75%), брикети із деревини (50%) та пелети і брикети із відходів продукції рослинництва (45%). Результати маркетингового дослідження показали, що 38% респондентів готові використовувати брикети із відходів продукції рослинництва як вид біопалива для опалення помешкання та інших цілей. 15% респондентів не замислювалися над цим питанням з-за відсутності інформації та з інших причин.

Результати дослідження факторів, що мають значення при прийнятті рішення про купівлю палива для опалення або інших цілей, свідчать про, що визначальними чинниками є ціна (4,2 балів або 84 % респондентів), якість (3,8 балів 76 % опитуваних) та екологічність (2,9 балів або 58 % опитуваних). Визначальними чинниками, що обумовлюють перевагу покупців відносно покупки паливних брикетів є тепловіддача (3,5 балів), зольність (3,3 бали), час обігріву помешкання (2,8 балів), виділення CO<sub>2</sub> (2,5 балів).

Аналіз ринку паливних брикетів свідчить про можливість і необхідність широкого впровадження технології виробництва паливних брикетів з відходів рослинництва. Ця технологія дозволяє вирішувати проблеми утилізації незатребуваних відходів, виробляти високоефективне екологічно чисте паливо з відновлювальних джерел сировини та реалізовувати його на внутрішньому ринку.

На прикладі ТОВ «Агрофірма Мир» Мелітопольського району Запорізької області обґрунтовано ефективність виробництва біопалива з відходів рослинницької продукції (зернові та соняшник). Загальні інвестиції складають 800 тис. грн.; фінансування проекту планується за рахунок залученого капіталу комерційного банку.

Цілями даного проекту є:

- отримання високоякісної і конкурентоздатної продукції - біопалива, у вигляді брикетів для реалізації на внутрішньому ринку;
- зменшення витрат на опалення сільськогосподарського підприємства за рахунок використання власної сировини для виробництва палива (солома зерна та лушпиння і стеблі соняшнику);
- отримання прибутків від реалізації біопалива;
- створення нових робочих місць;
- забезпечення стійкого розвитку сільськогосподарського підприємства;
- посилення енергетичної безпеки підприємства завдяки спрямуванню залучених додаткових коштів на виробництво енергії із власних джерел.
- диверсифікація виробничої діяльності підприємства та вихід на нові ринки.

Вихід відходів продукції рослинництва, які можуть будуть використані для енергетичних цілей визначено за наступною формулою (таблиця 1) [4]:

$$\text{Бен} = \text{Бзер} * \text{Квд} * (1 - \text{Кв}) * \text{Кен},$$

де Бзер- кількість продукції, т

Квд – коефіцієнт відходів

Кв – коефіцієнт втрат

Кен – коефіцієнт енергетичного використання

Таблиця 1

**Розрахунок виходу сировини для виробництва біопалива в ТОВ «АФ Мир» (2014 р)**

Вид продукції	Бзер	Кот	Кп	Кен	Бен, т
Солома зернових та зернобобових	3605,6	1	0,1	0,7	2271,5
Соняшник (стеблі)	1176,2	3,5	0,3	1	2881,6
Соняшник (лушпиння)	1176,2	0,18	0,1	1	190,5

Разом	-	-	-	-	5343,7
-------	---	---	---	---	--------

\* Розраховано на основі даних сільськогосподарського підприємства та визначених нормативів

За допомогою регресійної моделі спрогнозовано виробництво соняшнику та зернових культур в ТОВ «Агофірма Мир» на наступні 5 років, і визначено вихід соломи та лушпиння і стебель соняшнику для виробництва біопалива (таблиця 2).

Таблиця 2

**Заплановані обсяги сировини для виробництва паливних брикетів із відходів продукції рослинництва**

Показники	2014 р.	2015 р.	2016 р.	2017 р.	2018 р.
Валовий збір, ц., у т.ч.	47817,4	49843,3	51869,2	53895,1	55921
соняшник	11761,8	12024,6	12287,4	12550,2	12813
зерно	36055,6	37818,7	39581,8	41344,9	43108
Вихід сировини для виробництва біопалива, т., у т.ч.	5343,7	5523,4	5703,1	5882,8	6062,6
солома зернових	2271,5	2382,6	2493,6	2604,7	2715,8
соняшник (стебла)	2881,6	2946,0	3010,4	3074,8	3139,2
соняшник (лушпиння)	190,5	194,8	199,1	203,3	207,6
Вихід готової продукції (брикети), т	4542,1	4694,9	4847,7	5000,4	5153,2

\* Дані власних розрахунків та статистичні данні сільськогосподарського підприємства

Виходячи із технологічного процесу виробництва біопалива вихід готової продукції складає 85%. Розраховано, що повна собівартість 1т готової продукції планується на рівні 493,5 грн/т у 2014р., а в 2018р. вона зменшиться до 485,8грн/т. Найбільшу питому вагу у структурі собівартості займають витрати на сировину для біопалива (солома зернових, лушпиння та стебла соняшнику), заробітну плату та на електроенергію.

Таблиця 3

**Ефективність реалізації паливних брикетів**

Показники	2014р	2015р.	2016р.	2017р.	2018р.	Відхилення, +/-
Повна собівартість продукції, тис.грн	2241,5	2319,5	2397,6	2436,3	2503,3	261,8
Виручка від реалізації, тис. грн.	3406,6	3521,2	3635,7	3750,3	3864,9	458,3
Валовий прибуток від реалізації, тис.грн.	1165,1	1201,6	1238,2	1314,0	1361,5	196,4
у т.ч. на 1т. продукції, грн	256,5	255,9	255,4	262,8	264,2	7,7
Виплата основного боргу, тис.грн.	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	0,0
Відсотки за кредит, тис.грн.	157,0	133,0	109,0	85,0	61,0	-96
Чистий прибуток, тис.грн.	893,8	954,4	1014,9	1114,7	1186,3	292,4
Рентабельність виробництва, %	39,9	41,1	42,3	45,8	47,4	7,5
Рентабельність продажу, %	26,2	27,1	27,9	29,7	30,7	4,5

\* Дані власних розрахунків

Розрахунками підтверджено (таблиця 3) , що виробництво і реалізація паливних брикетів є прибутковими для ТОВ «Агрофірма Мир». Розмір чистого прибутку у 2014 р. становить 893,8тис.грн., до 2018р. від зросте на 292,4тис.грн. і становитиме 1186,2тис.грн. Показники рентабельності виробництва та продажу збільшаться відповідно на 7,5п.п. (з 39,9% до 47,4%) та на 4,5п.п. (26,2% до 30,7%) у 2018р. по відношенню до 2014р.

Оцінка проекту методом дисконтування грошових потоків, свідчить про ефективність впровадження виробництва брикетів із відходів продукції рослинництва, так чистий дисконтний дохід складе 3265,2тис.грн., дисконтний період окупності 9місяців., індекс прибутковості 4,1, внутрішня норма доходності 162%.

Дослідження свідчать що найбільше на виробництво біопалива впливають природні ризики, а саме несприятливі погодні умови для виробництва соняшнику та зерна, які є сировиною для готової продукції – паливних брикетів. Із виробничих ризиків найбільш впливовим є ризик зниження родючості ґрунтів, а саме не дотримання аграрних технологій внаслідок незабезпеченості технікою, засобами захисту рослин, мінеральними добривами, кваліфікованим персоналом, невиконання технологій вирощування сільськогосподарської продукції. Щодо політичних ризиків при виробництві біопалива, існує ризик негативних для проекту змін у законодавстві України. Такий вид ризику існує завжди і в будь-якій країні, він не залежить від проектної діяльності. Для нас цей ризик мінімізований так як 17.06.2009 президент України підписав Закон 1391-VI від 21.05.09 р "Про внесення змін до деяких законів України

щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива". Завдяки цьому закону в Україні з'явилися всі умови для розвитку виробництва альтернативних видів палива. Прийняті норми, що передбачають значні податкові пільги для підприємств-виробників біопалива.

Розрахунок ризиків за результатами імітаційного моделювання методом Монте-Карло показує, що величина очікуваного прибутку NPV=2563тис.грн., а величина стандартного відхилення дорівнює 1755тис.грн. і не перевищує значення NPV. Коефіцієнт варіації менше 1 (0,684), таким чином ризик даного проекту нижче середнього рівня. Позитивними є результати аналізу розподілу чистих надходжень від проекту NFC, величина стандартного відхилення тут складає 68%. Таким чином, можна стверджувати, що надходження від проекту з виробництва біопалива будуть позитивними.

Покупцями паливних брикетів будуть мешканці Запорізької області. В подальшому з розширенням обсягів виробництва біопалива планується вихід на ринки інших регіонів України.

Основними конкурентами підприємства при реалізації біопалива із відходів продукції рослинництва є постачальники інших видів палива – газу, вугілля, дрова та електрична енергія. Проте оцінка ефективності використання біопалива свідчить про нижчі витрати на опалення брикетами порівняно з іншими видами палива.

Таблиця 4

#### Порівняння витрат на різні види палива для опалення

Види палива	Витрати на 1кВт енергії	Ціна	Вартість на 1 кВт енергії, грн
Паливні брикети з відходів продукції рослинництва	0,20 кг	0,75 грн/кг	0,150
Газ	0,15 м <sup>3</sup>	1,05 грн/ м <sup>3</sup>	0,158
Електричний котел	1,00 кВт	1,15грн/ кВт	1,150
Вугілля (кокс)	0,12 кг	2,50 грн/кг	0,300
Дрова	0,40 кг	0,50 грн/кг	0,200

\* Дані власних розрахунків

Дані приведені в таблиці 4 демонструють ефективність застосування паливних брикетів для опалення приміщень та інших цілей порівняно з іншими видами палива.

Позитивним моментом застосування біопалива для опалення є виділення державою 50млн.грн. на часткову компенсацію кредитів на установку твердопаливних котлів для опалення паливними брикетами та пелетами.

**Висновки.** Отже, реалізація проекту виробництва біопалива з відходів продукції рослинництва дозволить сільськогосподарським підприємствам отримати наступні вигоди: створити інфраструктуру для виробництва продукції, збільшити товарообіг в регіоні, створити новий товар, знизити залежність від імпорту енергоносіїв, створити конкурентне середовище серед виробників біопалива та інших видів енергоресурсів, забезпечити стійкий розвиток сільських територій та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Гелетуша Г. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Частина 1./ Г.Г. Гелетуша, Т.А. Железна // Промислова теплотехніка, 2010, т. 3. №3.– С. 73-79.
2. Дроздник И.Д. Топливные пеллеты и брикеты: ресурсы, нормативная база / И.Д. Дроздник, Д.В. Мирошниченко // Відновлювальна енергетика. – № 4. –2009. –С. 64– 69.
3. Калетник Г.М. Развитие рынка биопалив в Украине: Монография./ Г.М. Калетник.–К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.
4. Касьянов А.С. Энергетический потенциал соломы как биотоплива / А.С. Касьянов // Инженерный вестник Дона, 2014, № 1. – С.55-63
5. Кудря С. О. Деякі аспекти визначення коефіцієнтів переводу теплотворної здатності паливно-енергетичних ресурсів з натуральних одиниць в умовні/ С.О. Кудря, Щокін А.Р. // Відновлювана енергетика, 2006.– №6.– С. 15-22.