

## **БИОТОПЛИВО КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Шквыря Н.А.**

**Таврический государственный агротехнологический университет,  
г. Мелитополь, Украина, natashkw1807@gmail.com**

**Аннотация.** 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. Определены факторы, которые важны при принятии решения о покупке топлива для отопления или других целей.

Обоснованы цели реализации проекта по производству биотоплива: получение высококачественной и конкурентоспособной продукции - биотоплива в виде брикетов для реализации на внутреннем рынке; уменьшение затрат на отопление сельскохозяйственного предприятия за счет использования собственного сырья для производства топлива; получение прибыли от реализации биотоплива; создание новых рабочих мест; обеспечение устойчивого развития сельскохозяйственного предприятия; усиление энергетической безопасности предприятия за счет привлечения дополнительных средств на производство энергии из собственных источников; диверсификация производственной деятельности предприятия и выход на новые рынки.

С помощью регрессионной модели спрогнозировано производство подсолнечника и зерновых культур на предприятии на следующие 5 лет, и рассчитан выход соломы, шелухи и стебель подсолнечника для производства биотоплива. На примере сельскохозяйственного предприятия рассчитаны эффективность производства и реализации биотоплива в виде брикетов. Было проведено сравнение расходов на различные виды топлива. Расчеты доказывают эффективность применения топливных брикетов для отопления помещений и других целей по сравнению с другими видами топлива. Детализированы риски биотопливого производства. Результаты имитационного моделирования методом Монте-Карло свидетельствуют, что риск данного проекта ниже среднего уровня. Определены основные конкуренты на рынке биотоплива. Обоснованы выгоды для сельскохозяйственного предприятия при реализации проекта по производству биотоплива из отходов растениеводческой продукции.

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

**Введение.** В мире все чаще и острее встает вопрос нехватки энергоресурсов. В Украине существует значительный потенциал роста рынка биотоплива из отходов продукции растениеводства - около 20 млн. т. соломы зерновых и 1500000 т. лузги подсолнечника [2]. Производство топливных брикетов является одним из возможных вариантов использования этой биомассы. Однако внутренний украинский рынок топливных брикетов все еще слабо развитый. Около 85% украинских брикетов экспортируется что составляет 2,5% европейского рынка биотоплива из отходов продукции растениеводства [3].

**Материалы и методы исследований.** В ходе исследования был использован метод маркетингового исследования - анкетный опрос потребителей, в котором приняло участие 410 жителей Мелитопольского района. При формировании выборочной совокупности для проведения маркетингового опроса использовался метод случайного отбора. Как генеральная совокупность выступила общее количество жителей Мелитопольского района по данным на 2015г. (406,8 тыс. Чел.). Объем выборки составил 0,1% всей генеральной совокупности. Этот показатель входит в доверительные пределы значений для определения достоверности полученных результатов. Также поставленные в данном исследовании задачи решались с помощью следующих методов: экономического анализа и сравнения, статистически-экономические, анкетного опроса, табличного и графического методов, оценки эффективности и рисков инвестиционных проектов, метод имитационного моделирования Монте-Карло.

**Результаты исследований.** Для изучения потребностей в альтернативных видах топлива в течение января-марта 2017года было проведено анкетирование. Результаты маркетингового исследования показали, что 38% респондентов готовы использовать брикеты из отходов продукции растениеводства как вид биотоплива для отопления помещения и других целей. 15% респондентов не задумывались над этим вопросом из-за отсутствия информации и по другим причинам. Результаты исследования факторов, имеющих значение при принятии решения о покупке топлива для отопления или других целей, свидетельствуют, что определяющими факторами являются цена (4,2 баллов или 84% респондентов), качество (3,8 баллов 76% опрошенных) и экологичность (2,9 баллов или 58% опрошенных). Определяющими факторами, которые обуславливают предпочтение покупателей относительно покупки топливных брикетов являются теплоотдача (3,5 баллов), зольность (3,3 балла), время обогрева помещения (2,8 баллов), выделение CO<sub>2</sub> (2,5 баллов).

Анализ рынка топливных брикетов свидетельствует о возможности и необходимости широкого внедрения технологии производства топливных брикетов из отходов растениеводства. Эта технология позволяет решать проблемы утилизации невостребованных отходов, производить высокоэффективное экологически чистое топливо из возобновляемых источников сырья и реализовывать его на внутреннем и внешнем рынках.

На примере ООО «Агрофирма Мир» Мелитопольского района Запорожской области обоснована эффективность производства биотоплива из отходов растениеводческой продукции (зерновые и подсолнечник).

Выход отходов продукции растениеводства, которые могут быть использованы для энергетических целей определен по следующей формуле (таблица 1) [4]:

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

где Бзер- количество продукции, т.;

Кот – коэффициент отходов;

Кв – коэффициент потерь;

Кен – коэффициент энергетического использования.

Таблица 1

**Расчет выхода сырья для производства биотоплива в ООО «АФ Мир» (2017 г.)**

Вид продукции	Бзер	Кот	Кп	Кен	Бен ,т
Солома зерновых и зернобобовых	3605,6	1	0,1	0,7	2271,5
Подсолнечник (стебли)	1176,2	3,5	0,3	1	2881,6
Подсолнечник (шелуха)	1176,2	0,18	0,1	1	190,5
Всего	-	-	-	-	5343,7

С помощью регрессионной модели спрогнозировано производство подсолнечника и зерновых культур в ООО «АФ Мир» на следующие 5 лет, и определен выход соломы зерна, шелухи и стебель подсолнечника для производства биотоплива (таблица 2).

Таблица 2

**Запланированные объемы сырья для производства топливных брикетов из отходов продукции растениеводства**

Показатели	2017г	2018г	2019г	2020 г	2021г
Валовый сбор, т., в т.ч.	47817,4	49843,3	51869,2	53895,1	55921
подсолнечник	11761,8	12024,6	12287,4	12550,2	12813
зерно	36055,6	37818,7	39581,8	41344,9	43108
Выход сырья для производства биотоплива, т., в т.ч.	5343,7	5523,4	5703,1	5882,8	6062,6
солома зерновых	2271,5	2382,6	2493,6	2604,7	2715,8
подсолнечник (стебли)	2881,6	2946,0	3010,4	3074,8	3139,2
подсолнечник (шелуха)	190,5	194,8	199,1	203,3	207,6

Рассчитано, что полная себестоимость 1т готовой продукции планируется на уровне 493,5 грн/т в 2017., а в 2021г. она уменьшится до 485,8грн/т. Наибольший удельный вес в структуре себестоимости занимают затраты на сырье для биотоплива (солома зерновых, шелуха и стебли подсолнечника), заработную плату и на электроэнергию.

Расчетами подтверждено (таблица 3), что производство и реализация топливных брикетов являются прибыльными для ООО «Агрофирма Мир». Размер чистой прибыли в 2017 составляет 893,8тыс.грн. В 2021г. от вырастет на 292,4тыс.грн. и составит 1186,3тыс.грн. Показатели рентабельности

производства и продажи увеличатся соответственно на 7,5п.п. и на 4,5п.п. в 2021г. по отношению к 2017г.

Таблица 3

**Эффективность реализации топливных брикетов**

Показатели	2017г	2018г	2019г	2020г	2021г	Отклонение +/-
Валовая прибыль от реализации, тыс.грн.	1165,1	1201,6	1238,2	1314,0	1361,5	196,4
в т.ч. на 1 т. продукции, грн.	256,5	255,9	255,4	262,8	264,2	7,7
Выплата основного долга, тыс.грн.	114,3	114,3	114,3	114,3	114,3	0,0
Проценты за кредит, тыс.грн.	157,0	133,0	109,0	85,0	61,0	-96
Чистая прибыль, тыс.грн.	893,8	954,4	1014,9	1114,7	1186,3	292,4
Рентабельность производства,%	39,9	41,1	42,3	45,8	47,4	7,5
Рентабельность продаж,%	26,2	27,1	27,9	29,7	30,7	4,5

Расчет рисков по результатам имитационного моделирования методом Монте-Карло показывает, что величина ожидаемой прибыли NPV = 2563тыс.грн., а величина стандартного отклонения равна 1755тыс.грн. и не превышает значения NPV. Коэффициент вариации меньше 1 (0,684), таким образом риск данного проекта ниже среднего уровня. Положительными являются результаты анализа распределения чистых поступлений от проекта, величина стандартного отклонения здесь составляет 68%. Таким образом, можно утверждать, что поступления от проекта по производству биотоплива будут положительными.

Покупателями топливных брикетов будут жители Запорожской области. В дальнейшем с расширением объемов производства биотоплива планируется выход на рынки других регионов Украины. Основными конкурентами предприятия при реализации биотоплива из отходов продукции растениеводства являются поставщики других видов топлива - газа, угля, дрова и электрическая энергия. Однако оценка эффективности использования биотоплива свидетельствует о более низкие затраты на отопление брикетами по сравнению с другими видами топлива (таблица 4).

Таблица 4

**Сравнение затрат на различные виды топлива для отопления**

Виды топлива	Расходы на 1кВт энергии	Цена	Стоимость на 1 кВт энергии, грн
Топливные брикеты из отходов продукции растениеводства	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
Электрический котел	1,00 кВт	1,15грн/ кВт	1,150
Уголь (кокс)	0,12 кг	2,50 грн/кг	0,300
Дрова	0,40 кг	0,50 грн/кг	0,200

Данные приведены в таблице 4 демонстрируют эффективность применения топливных брикетов для отопления помещений и других целей по сравнению с другими видами топлива.

**Выводы.** Таким образом, реализация проекта производства биотоплива из отходов продукции растениеводства позволит сельскохозяйственным предприятиям получить следующие выгоды: создать инфраструктуру для производства продукции, увеличить товарооборот в регионе, создать новый товар, снизить зависимость от импорта энергоносителей, создать конкурентную среду среди производителей биотоплива и других видов энергоресурсов, обеспечить устойчивое развитие сельских территорий и уменьшить негативное влияние на окружающую среду.

#### **Список использованных источников**

1. Гелетуха Г. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Частина 1./ Г.Г. Гелетуха, 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. Розвиток ринку біопалив в Україні: Монографія./ Г.М. Калетник.–К.: Аграрна наука, 2008. – 464 с.
4. Касьянов А.С. Энергетический потенциал соломы как биотоплива / А.С. Касьянов // Инженерный вестник Дона, 2017, № 1. – С.55-63

### **BIOFUELS AS A PROMISING DIRECTION FOR THE USE OF AGRICULTURAL WASTE**

**Shkvyrya N.**

**Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine,  
natashkw1807@gmail.com**

**Abstract.** 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 production, agricultural enterprise, survey, the Monte Carlo method.