

УДК 631.15:33

Королевич Н.Г., к.э.н., доцент, Оганезов И.А., к.т.н., доцент,  
Гургенидзе И.И., к.э.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный  
технический университет», г. Минск

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКИ НА СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ключевые слова: энергия, эффективность, район, гелиоэнергетика, модуль, комплекс.

Key words: energy, efficiency, area, solar power engineering, module, complex.

Аннотация: Рассматриваются основные пути повышения эффективности использования гелиоэнергетических ресурсов в сельских населенных пунктах Республики Беларусь с учетом передового отечественного опыта. Приводятся основные показатели энергосберегающего инвестиционного проекта в ОАО «Крайск» Логойского района.

Summary: The basic ways of increase of efficiency of the use of gelioenergeticheskikh resources are examined in the rural settlements of Republic Byelorrussia taking into account front-rank domestic experience. Basic indexes over of energysaving investment project are brought in ОАО of «Kraysk» Logoy-skogo district.

Политика энергосбережения является *актуальной* для сельского хозяйства Республики Беларусь, не располагающей в достаточном количестве топливно-энергетическими ресурсами. К местным энергоресурсам относятся топливные минеральные ресурсы, включая нефть, нефтяные газы, торф, бурый уголь и горючие сланцы. Обеспеченность Беларуси местными энергетическими ресурсами составляет около 16%. Увеличить данный показатель можно за счет: 1) вторичных энергоресурсов, включая горючие и тепловые отходы на промышленных предприятиях, твердые бытовые отходы, механическую энергию сжатого природного газа; 2) нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, таких как гидроэнергия малых рек, энергия ветра, солнечная энергия; 3) биотоплива [1–2].

Развитие возобновляемой энергетики в Республике Беларусь, обусловлено в первую очередь стратегическими целями по обеспечению энергетической безопасности страны. Реализация поступательной политики по стимулированию использования собственных энергоисточников позволит максимизировать реализацию экономически обоснованного по-

тенциала вторичных, местных, включая возобновляемые, источников энергии (МВТ), который составляет более 25 % от общего потребления котельно-печного топлива в Республике Беларусь.

Реализация политики увеличения доли использования МВТ по ряду технико-экономических причин подразумевает развитие децентрализованной генерации.

Увеличение ее доли в общем производстве электроэнергии и тепла приведет к подключению к энергосистеме десятков тысяч малых независимых производителей энергии, при этом число крупных, узловых электростанций будет сокращаться [1–2].

Технологический прогресс не в состоянии самостоятельно сломать отдельные нетехнические барьеры, препятствующие проникновению технологий возобновляемой энергетики на энергетические рынки. В подобной ситуации необходимы политические меры к смещению баланса в сторону фундаментальных обязательств, касающихся понятий окружающей среды и энергетической безопасности. Без ясной и всесторонней стратегии, сопровождаемой законодательными актами, развитие ВИЭ будет запаздывать.

По данным ГУ «Республиканский Гидрометеорологический Центр», за последние двадцать лет среднее количество световых пико-часов (ph, пч) составляет min 1100-1500 пч (время максимальной солнечной активности за год), для Минска и Минской области — в пределах 1227 пч, что обеспечивает поступление на каждый  $1 \text{ м}^2$  земной поверхности за 1 год — 124 кВт·ч/ $\text{м}^2$  солнечной энергии (результат обработки данных программой «Solar-Gis») [1].

Главный фактор, обуславливающий развитие фотовольтаики в Беларуси, — это наличие достаточной инсоляции (количества световой энергии, падающей на единицу поверхности).

По метеорологическим данным в Республике Беларусь в среднем 250 дней в году пасмурных, из них 185 с переменной облачностью, и 30 ясных.

Среднегодовое поступление солнечной энергии на земную поверхность с учетом ночного времени и облачности составляет 2,8 кВт·ч на  $1 \text{ м}^2$  в сутки, а с учетом коэффициента полезного действия преобразования (11 %) — 0,3 кВт·ч на  $1 \text{ м}^2$  в сутки [1].

В настоящее время в нашей стране отсутствует собственное производство фотоэлектрических панелей, однако существующий технический потенциал позволяет развить данное направление.

Республика Беларусь располагает крупными научно-исследовательскими центрами в области микро-, нано- и

оптоэлектроники, соответствующим аналитическим и производственным оборудованием, рядом существенных научных результатов в областях материаловедения, химии, технологий производства кремния и соединений АЗВ5, А2В6, формирования просветляющих, люминесцентных, защитных покрытий и т.п., которые могут быть использованы при разработке солнечных элементов.

Политика содействия возобновляемой энергетике требует всесторонних инициатив, затрагивающих широкий диапазон направлений: энергия, окружающая среда, занятость населения, налогообложение, конкуренция, исследования, технологическое развитие, сельское хозяйство, региональные и внешние отношения [2].

По проведенному анализу финансовой деятельности ОАО «Крайск» видно, что такие возможности, как экономия денежных средств на электроэнергию, и реализация излишков электроэнергии на рынок, может позволить предприятию получить существенную прибыль.

Проанализировав все ресурсы и возможности предприятия, предлагается сделать реконструкцию молочно-товарной фермы на 150 голов в ОАО «Крайск» и построить фотоэлектрическую станцию. Ферма за год потребляет электроэнергию в количестве 162000 кВт\*ч.

Проведенные расчеты выработки энергии производились на станции мощностью 70 кВт. В результате проделанных всех расчетов, касающихся проекта строительства фотоэлектрической станции, в таблице 1 можно отразить его основные технико-экономические показатели.

**Таблица 1. Техничко-экономические показатели проекта**

№ п/п	Наименование показателей	Ед. изм.	Величина показателей
1	Проектная мощность:		
	– мощность электрогенерирующей установки	кВт	70
	– среднегодовой коэффициент использования мощности	%	20
2	Стоимость строительства в текущем уровне цен, в том числе:	у.е.	78518,67
	– Строительно-монтажные работы	у.е.	18331,80
	– оборудования	у.е.	40461,60
3	Экономия топлива при использовании электрогенерирующей установки	т. у. т.	34,58

Окончание таблицы 1

4	Ресурсы на производственные и эксплуатационные нужды:		
	– выработка электроэнергии, годовая	кВт*ч	122640
	– вырабатываемая электрическая мощность	кВт	63,2
5	Продолжительность строительства	мес.	1
6	Стоимость проектных и изыскательных работ в текущем уровне цен	у.е.	1251,28
7	Среднеотпускной тариф на электроэнергию, $T_{э3}$	у.е./кВт*ч	0,1277
8	Тариф на электрическую энергию для, промышленных и приравненных к ним потребителей с присоединенной мощностью до 750 кВА $T_{э3}^{750}$	у.е./кВт*ч	0,1231
9	Себестоимость реализуемой от энергоустановки электроэнергии	у.е./кВт*ч	0,1184
10	Себестоимость полезной отпущенной электроэнергии от замыкающей КЭС, (Лукомльская ГРЭС)	у.е./кВт*ч	0,0480
11	Цена природного газа, $C_{прг}$	у.е./т у.т.	193,89
12	Стоимость 1 т выбросов $CO_2$ (Argus European Emissions Markets), $C_v$	евро	6,5
13	Объем выбросов $CO_2$ при производстве 1 кВт*ч, $\Delta V$	кг/ кВт*ч	0,5
14	Удельный расход топлива на отпущенную с шин электроэнергию замыкающей КЭС (Лукомльская ГРЭС), $V_{г КЭС}$	г у.т./кВт*ч	311,2
16	Годовой доход от инвестиций	у.е.	31892,09
17	Чистый дисконтированный доход	у.е.	21807,37
18	Индекс доходности		1,148
19	Срок окупаемости инвестиций:		
	динамический	лет	6,09
20	Предельные капитальные вложения	у.е.	121158,04
Примечание: 1 у.е. соответствует доллару США			

Значение индекса доходности инвестиций, равное 1,148, показывает, что за весь срок реализации проекта каждый рубль капитальных

вложений принесет чистый доход в размере 1 руб. 15 копеек, что говорит о целесообразности, с точки зрения частного инвестора, строительства ФЭС установленной мощностью 70 кВт. Ожидается что при внедрении станции, окупаемость проекта будет осуществлена в течение 6,5 лет. Реализация данного инвестиционного проекта может также позволить ОАО «Крайск» не только сэкономить денежные суммы на электроэнергию, но и возможность реализовать ее излишки по рыночной цене и получить при этом дополнительную прибыль.

Анализ полученных в ходе проведения исследования данных позволяет сделать вывод о том, что развитие гелиоэнергетики в Республике Беларусь является одним из перспективных направлений малой распределенной энергетики.

Внедрение упомянутых комплексов будет способствовать [1-2]:

- повышению энергобезопасности Республики Беларусь;
- уменьшению объемов импорта энергоносителей;
- снижению потерь при передаче энергии;
- повышению качества и надежности электро- и теплоснабжения потребителей;
- созданию в регионах новых рабочих мест;
- совершенствованию организации работы по привлечению иностранных инвестиций и частного капитала в развитие схем энергоснабжения сельских территорий нашей республики.

### **Список использованной литературы**

1. Короткевич, А.М. Исследование экономической целесообразности строительства и эксплуатации фотоэлектрических станций в Республике Беларусь / А.М. Короткевич, А.С. Куксов, В.М. Буркин // Энергетическая Стратегия — 2015. — № 3. — С.23–29.

2. Королевич, Н.Г. Эффективность использования гидроэнергетики на сельских территориях Республики Беларусь / Н.Г. Королевич, И.А. Оганезов, И. И. Гургенидзе //Формирование организационно-экономических условий эффективного функционирования АПК: сборник научных статей 7-й Международной научно-практической конференции (Минск, 28-29 мая 2015 г.) / редколл. Г.И. Гануш [и др.]. — Минск : БГАТУ, 2015. — С. 152–157.