

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В БЕЛАРУСИ**

Проведенные исследования, а также мировая практика в использовании возобновляемых источников энергии (ВИЭ) свидетельствуют, что одним из перспективных способов получения энергии для Беларуси может быть ветроэнергетика. Вместе с тем развитие ветроэнергетики сдерживается высокой стоимостью оборудования, а также инвестиционными рисками. Поэтому экономическая эффективность является комплексной характеристикой, на основе которой производится заключение о целесообразности инвестирования в объекты ветроэнергетики. Основным методом для ее расчета является метод затрат – результатов, суть которого сводится в сопоставлении затрат на создание и эксплуатацию возобновляемой энергетики с результатами от его функционирования.

В п. Грабники Новогрудского р-на в апреле 2011 г. была смонтирована первая в Беларуси ветроэнергетическая установка (ВЭУ) мощностью 1,5 МВт. Оценка эффективности исследуемой ВЭУ проводилась на основе данных работы установки за период с мая по октябрь 2011 г. по методике, разработанной ГНУ ЦСАи СИ НАН РБ.

В результате исследования на основании рассчитанных показателей экономической эффективности, а также эффективности планируемых инвестиций, можно утверждать, что проект по установке ВЭУ в н. п. Грабники является экономически выгодным. Срок окупаемости ветроустановки составил 10 лет, чистый дисконтированный доход при норме дисконта 8% на 20-ый год эксплуатации оценивается 1,6 млн евро.

Факторами, снижающими экономическую эффективность ВЭУ являются:

- простои в работе ветрогенератора как из-за погодных условий, так и во время сервисного обслуживания и ремонта;
- продажа вырабатываемой электроэнергии без повышающего тарифа.

С применением повышающего тарифа 1,3 при продаже электроэнергии срок окупаемости ВЭУ снизился бы до 6–7 лет.

При работе ВЭУ не происходит выбросов загрязняющих веществ, что увеличивает прибыль от ветроустановки за счет сокращения выплат экологических налогов. Доход от эксплуатации ветроустановки может быть существенно увеличен при применении механизма добровольного сокращения выбросов парниковых газов.

Таким образом, согласно расчетам по оценке эффективности использования ветроустановки. В н. п. Грабники Новогрудского р-на, выявлен положительный экономический эффект при ее эксплуатации, который во многом обусловлен отсутствием вредных для окружающей среды выбросов, что может поспособствовать привлечению иностранных инвестиций в развитие ветроэнергетики в Беларуси и сохранению благоприятной экологической обстановки в стране.

*Nazarova I. A., Belyi O. A.*

### **THE APPROACH TO EVALUATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF WIND TURBINE EXPLOITATION IN GRABNIKI VILLAGE OF NOVOGRUDOK DISTRICT**

The approach to evaluation of economic efficiency of wind turbine exploitation based on the method of cost-benefit is regarded. The results showed that the project of wind turbines in Grabniki village is cost-effective. Ways of the wind power efficiency improving are revealed.

**Павловская О. А., Зуй В. И.**

*БелНИГРИ, г. Минск, Республика Беларусь*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В БЕЛАРУСИ**

Геотермические исследования приобретают все большую актуальность, поскольку продиктованы дальнейшим изучением геологического строения территории Беларуси, геодинамики ее земных недр, в том числе новейшей; работами по поиску полезных ископаемых, в том числе определением перспектив использования геотермальной энергии в свете непрерывного роста цен на импортируемые из России углеводороды; поиском альтернативных возобновляемых источников экологически чистой энергии и другими практическими нуждами.

В отличие от других геофизических полей детальность изучения геотермического поля ниже. Для регистрации термограммы обязательным условием является наличие скважины, доступной для термометрических измере-

ний и имеющей продолжительную выстойку после завершения буровых работ, что не всегда обеспечивается, поскольку большинство пробуренных скважин через короткое время вводятся в эксплуатацию либо ликвидируются после выполнения своего геологического назначения. Разбуренность же геологических структур Беларуси весьма неравномерна. Плотная сеть скважин имеется в пределах месторождений полезных ископаемых, и весьма редкая – в пределах территорий, на которых не выявлено значительных промышленных залежей полезных ископаемых. Некоторое исключение составляют мелкие скважины для питьевого водоснабжения. Накопление и сбор информации, начатые с 1964 г., продолжают до настоящего времени. Это позволяет постепенно закрывать часть имевшихся «белых пятен» и создавать более детальные схемы и карты распределения температуры и плотности теплового потока. Однако отдельные территории в регионе остаются слабо изученными в геотермическом плане.

По состоянию на 2011 г. в эксплуатации находилось около 100 геотермальных установок, из них около 30 производственного назначения, использующие низкоэнтальпийную геотермальную энергию. Отбор подземного тепла осуществляется разными методами: откачкой подземных вод с последующим отбором тепловой энергии тепловыми насосами, из грунта с помощью горизонтальных либо вертикальных циркуляционных систем. Обычно температура подземного источника изменяется от 7 до 10 °С. Среди объектов отопления можно назвать объекты с/х назначения, автозаправочные станции, плавательный бассейн, церкви, другие сооружения. Кроме того низкоэнтальпийная геотермальная энергия используется в стране для отопления ряда жилых домов, в частности – коттеджей, расположенных в окрестностях крупных городов Беларуси. Только в сооружениях на водозаборах вокруг г. Минска установленная мощность тепловых насосов достигла 1,98 МВт, а инсталлированная мощность всех геотермальных установок в Беларуси оценивается в 5,5 МВт.

Эксплуатируемые установки геотермального теплоснабжения устойчиво работают на протяжении ряда лет. Однако их ничтожно мало, если учесть, тот факт что в соседних странах смонтированы тысячи установок. Ежегодно в Беларуси потребляется около 35 млн т условного топлива для выработки энергии, часть потребности в тепле можно покрыть, используя геотермальную энергию, имеющуюся повсеместно в недрах на территории всей страны.

*Pavlovskaya O. A., Zui V. I.*

## **PERSPECTIVE USE GEOTHERMAL RESOURCES IN BELARUS**

Geothermal studies, as dictated by the further study of the geological structure of the territory of Belarus, the geodynamics of the Earth's interior, in the light of the continuing rise in prices for imported hydrocarbons; search for alternative renewable clean energy.

***Падалко Л. П., Бернацкий А. Е.***

*Центр системного анализа и стратегических исследований НАН Беларуси,  
г. Минск, Республика Беларусь*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Рациональное управление твердыми бытовыми отходами (ТБО) является важной частью государственной экологической политики. Использование ТБО как возобновляемого источника энергии позволит получить не только экологический, но и экономический эффект.

Выгоды энергетического использования ТБО проявляются за счет:

- снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- восстановления территорий, занятых под полигоны ТБО;
- получения электроэнергии из образующегося биогаза.

В последнее десятилетие в Беларуси наблюдается постепенное увеличение объемов образования ТБО: показатель их удельного образования увеличился с 0,485 кг/чел. в день до 0,877 кг, и приблизился к величине, характерной для стран Евросоюза (0,85–1,70 кг). Общий объем образования ТБО в Республике Беларусь в 2009 г. составил почти 3400 тыс. т. Основная масса бытовых отходов захоранивается на полигонах ТБО (всего 167 полигонов) и на мини-полигонах (3710 мини-полигонов).

Для оценки энергетического потенциала твердых бытовых отходов использовалась методика, разработанная Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК). Руководящие принципы МГЭИК предлагают для расчета выбросов метана от свалок ТБО уравнение, учитывающее кроме прочего:

- массу захороненных на полигонах отходов,
- долю потенциально разлагаемого органического вещества в составе отходов,
- долю органического вещества, которая фактически разлагается
- долю метана в образующихся на свалках газах и другие показатели.