

УДК 620.9

О.Н.Горбенко, А.А.Рожкова
**ПОСТРОЕНИЕ ПОДСИСТЕМЫ АНАЛИЗА
АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**
Воронежский институт высоких технологий

Проведен анализ основных альтернативных источников энергии, которые могут быть использованы как в бытовых, так и промышленных масштабах. Указаны ключевые перспективные способы массового получения электрической энергии. Обсуждаются основные характеристики информационной подсистемы, дающей возможности для сравнительного анализа альтернативных источников энергии.

Ключевые слова: альтернативный источник энергии, информационная система.

В настоящее время применяют различные источники альтернативной энергии.

Такие источники энергии, как ветряные мельницы уже давно применяются людьми. Но они являются эффективными и пригодными лишь для мелких пользователей. Понятно, что ветер пока еще не может давать электроэнергию в тех количествах, которые действительно необходимы. В солнечной и ветровой энергетике есть серьезные недостатки, связанные с временной нестабильностью именно в те моменты, когда она особенно требуется. Исходя из необходимости того, чтобы потребление энергии могло быть возможно для любого времени, требуется иметь систему хранения энергии, но экономически обоснованной технологии формирования подобных систем пока не существует [1].

Первые ветряные электрогенераторы были созданы еще в 90-х гг. XIX в. в Дании, а уже через 20 лет в ней построили несколько сотен небольших установок. После того, как прошло несколько лет датской промышленностью было получено от ветряных генераторов около четверти требуемой для нее электроэнергии. По их общей мощности был сделан вывод, что он порядка 150-200 МВт.

В 1982 г. на китайских рынках продали около 1280 ветряных турбин, а через четыре года - 11 000, что дало возможности для обеспечения электричеством тех районов Китая, в которых ранее его не существовало никогда.

В начале 20 в. в России можно было насчитать порядка 250000 ветряных мельниц у крестьян, имеющих мощности до 1 млн кВт. Ими перемалывались 2,5 млрд пудов зерна на местах, не применяли дальние перевозки. Следует отметить, что вследствие того, что было бездумное отношение к природным ресурсам в 40-х гг. 20 в. на территориях бывшего СССР произошло разрушение основной части по ветряным и водяным

двигателям, а к середине 20 в. они практически были убраны с объяснением того, что это является «отсталой техникой».

В существующих условиях солнечную энергию применяют в некоторых странах большей частью в отопительной сфере, а при производстве энергии - в достаточно небольших масштабах [2]. При этом мощность солнечного излучения, которое достигает Земли, может быть охарактеризована как 2×10^{17} Вт, что превышает более чем в 30 тыс. раз настоящие уровни энергопотребления человечеством.

Могут быть отмечены два базовых варианта по использованию энергии Солнца: физический и биологический. Когда рассматривается физический вариант, то энергию аккумулируют на основе солнечных коллекторов, солнечных элементов на полупроводниках или происходит ее концентрация системой зеркал. Когда рассматривается биологический вариант, то применяют солнечную энергию, накопленную при процессах фотосинтеза в органических веществах растений (обычно это касается древесины). Такой вариант подходит для стран, которые имеют относительно большие запасы леса. Например, в Австрии планируется в ближайшие годы иметь от процессов сжигания древесины до трети требуемой для нее электроэнергии. С такими же целями в Великобритании планируют засадить лесами порядка 1 млн га земель, которые непригодны для того, чтобы их использовать в сельском хозяйстве. Происходит высаживание быстрорастущих пород, таких как тополь, его срезку делают уже после 3 лет после того, как его посадили (высота такого дерева составляет порядка 4 м, диаметр стволика будет более чем 6 см).

Проблема, связанная с использованием нетрадиционных источников энергии является в последнее время весьма актуальной. Понятно, что это является выгодными проектами, хотя для подобных технологий требуются значительные затраты. В феврале 1983 г. американской фирмой «Арка Солар» началась эксплуатация первой в мире солнечной электростанции с мощностью 1 МВт. Создание подобных электростанций обходится довольно дорого. Возведение солнечной электростанции, которая способна обеспечивать электроэнергией порядка 10000 бытовых потребителей (с мощностью порядка 10 мМВт), будет обходиться в \$190 млн. Это будет в 4 раза больше, чем при расходах с сооружением ТЭС, которая работает с твердым топливом, и поэтому в 3 раза более, чем при строительстве гидроэлектростанций и АЭС. Но при этом специалистами по изучению солнечной энергии утверждается, что с при развитии технологий по использованию энергии Солнца для цен на нее будет значительное снижение.

По всей видимости, можно говорить, что будущее энергетики - за ветряной и солнечной энергией. 20 лет назад в Индии приступили к тому,

чтобы реализовывать программы, связанные с выработкой энергии на основе ветра. В США мощности по ветряным электростанциям составляют порядка 1654 МВт, для Европейского союза – около 2534 МВт, среди них порядка 1000 МВт вырабатывает Германия. В существующих условиях наибольшее развитие для ветроэнергетики наблюдается в Германии, Англии, Голландии, Дании, США (например, Калифорния имеет 15 тыс. ветряков). Энергия, которую получают на основе ветра, может непрерывным образом возобновляться. Ветряными станциями не загрязняется окружающая среда. При помощи ветряной энергии есть возможности для электрификации самых отдаленных уголков земного шара. Например, более 1600 жителей на острове Дезират в Гваделупе используют электричество, которое вырабатывается 20 ветряными генераторами.

Для того, чтобы использовать энергию приливов и отливов во многих случаях строят приливные электростанции в устьях или сразу на морских берегах. Для обычного портового волнолома оставляют отверстия, в них свободным образом поступает вода. Каждой волной повышается уровень воды, а следовательно, и увеличивается давление для остающегося в отверстиях воздуха. Выходящий наружу через верхние отверстия воздух осуществляет движение турбины. По мере ухода волны появляются обратные движения воздуха, который будет заполнять вакуум, и турбиной будет получен новый импульс к вращениям. Исходя из оценок специалистов, подобные электростанции могут применять до 45 % энергии от приливов [3-6].

Волновую энергию можно считать как довольно многообещающую форму по новым энергоисточникам. Например, для каждого метра в волновом фронте, который окружает Британию со стороны Северной Атлантики, в среднем будет около 80 кВт энергии в год, или 120 000 ГВт. Заметные потери при переработках и передаче такой энергии ожидаемы, и, видимо, только третья ее часть будет идти в сети. Но при этом оставшегося объема вполне может хватить для того, чтобы обеспечивать потребителей всей Британии электричеством по уровню существующих норм потребления.

Ученых привлекает и применение биогаза, который является смесью горючего газа - метана (60-70 %) и негорючего углекислого газа. В нем как правило есть примеси – мы говорим о сероводороде, водороде, кислороде, азоте. Формируется биогаз как результат анаэробного (бескислородного) разложения органики. Такие процессы в природе можно увидеть для низинных болот. Воздушные пузырьки, которые поднимаются со дна заболоченных участков, представляют собой биогаз - метан и его производные.

Процессы получения биогазов можно поделить на два основных этапа. Сначала на основе анаэробных бактерий из углеводов, белков и жиров происходит формирование набора по органическим и неорганическим веществам: рассматривают кислоты (масляную, пропионовую, уксусную), водород, углекислоту. Для второго этапа (щелочного или метанового) идет подключение метановых бактерий, которые производят разрушение органических кислот и выделяется метан, углекислый газ и небольшое количество водорода.

В зависимости от того какой химический состав сырья при процессах сбраживания идет выделение от 5 до 15 кубометров газа на кубометр той органики, которая перерабатывается.

Можно сжигать биогаз при отоплении домов, когда идет сушка зерна, его используют как горючее для автомобилей и тракторов. С точки зрения своего состава, биогаз слабо отличается от природных газов. Также, в процессах получения биогазов остатки брожения составляют примерно половину органических веществ.

Можно проводить его брикетирование и получать твердое топливо. Но, с точки зрения хозяйственного отношения это не всегда рациональный подход. Остатки брожения следует применять как удобрение.

Для 1 м³ биогаза можно поставить соответствие 1 л жидкого газа или 0,5 л высококачественного бензина. При получении биогаза получается технологическая выгода - уничтожаются отходы и энергетическая выгода – он представляет собой дешевое горючее.

В Индии для того, чтобы получать биогаз применяют порядка 1 млн дешевых и простых установок, а для Китая их более 7 млн. Если говорить об экологии биогаз характеризуется огромными преимуществами, поскольку им можно заменить дрова, и поэтому, сохраняется лес и предотвращается опустынивание. Для Европы ряд установок, связанных с очисткой городских сточных вод могут удовлетворить свои энергетические потребности посредством биогаза, производимого ими.

В качестве еще одного альтернативного источника энергии можно назвать сельскохозяйственное сырье: применяют сахарный тростник, сахарную свеклу, картофель, топинамбур и т.д. На его основе посредством ферментации в ряде стран осуществляют производство жидкого топлива, например, этанол. Также, в Бразилии делают производство растительной массы в этиловый спирт в таких количествах, что этой страной удовлетворяются большие из своих потребностей по автомобильному топливу.

Сырье, необходимое для организации массового производства этанола, - это в основном сахарный тростник. Сахарный тростник активно участвует в процессах фотосинтеза и дает для каждого гектара по обрабатываемым площадям больше энергии, чем для других культур. В

существующих условиях его по производству в Бразилии можно дать оценку 8,4 млн т, что будет соответствовать 5,6 млн т бензина для самого высокого качества. В США идет производство биохолола - горючего для автомобилей, которое содержит 10 % этанол, полученный из кукурузы.

Получать тепловую или электрическую энергию есть возможности на основе тепла из земных глубин. Применение геотермальной энергетики экономически эффективно в тех местах, где горячие воды будут недалеко от поверхности земной коры, это касается районов с активной вулканической деятельностью с многими гейзерами (Камчатка, Курильские острова, острова Японского архипелага). Есть отличия от других первичных источников энергии, нельзя осуществить транспортировку носителей геотермальной энергии на расстояния, превышающие несколько километров. В этой связи земное тепло является типично локальным источником энергии, и работы, которые связаны с его эксплуатацией (разведка, проведение подготовки буровых площадок, осуществление бурения, испытания скважин, проведение заборов жидкостей, процессы получения и передачи энергии, осуществление подпитки, создание инфраструктур и т.д.), проводятся, большей частью, для относительно небольшого участка с учетом того, какие местные условия.

Геотермальную энергию используют в широких масштабах в США, Мексике и на Филиппинах. Для доли геотермальной энергии в энергетике Филиппин можно указать - 19 %, для Мексики - 4 %, для США (при учете применения для отопления) - порядка 1 %. Для суммарной мощности по всем геотЭС США будет величина более, чем 2 млн кВт. Геотермальной энергией обеспечивается тепло столица Исландии - Рейкьявик. Во время 2 Мировой войны там пробурили 32 скважины на глубинах от 440 до 2400 м, с применением которых к поверхностям идет подъем воды, имеющей температуру от 60 до 130 °С. Из указанных скважин 9 функционируют по настоящее время. В России, на Камчатке, функционирует геотЭС имеющая мощность 11 МВт и идет строительство одной с мощностью 200 МВт [7-8].

Источники энергии отличаются по своему назначению и эффективности [9-17].

Для сравнительного анализа различных альтернативных источников энергии предлагается сформировать информационную подсистему.

В ней основные параметры будут следующие: название альтернативного источника энергии, количество вырабатываемой энергии в течение заданного времени, удобство использования, требуемые инвестиции.

Обобщенная структура системы приведена на рис. 1.

В структуре подсистемы выделим такие блоки:

База данных содержит информацию по рассматриваемым способам.

- блок «Интерфейс ввода» – позволяет вводить данные запросов по способам;
- блок «Интерфейс вывода» – позволяет выводить данные по способам, имеющим требуемые характеристики;
- блок «Модуль способов по критериям» – определяется список способов, по которым назначаются приоритеты;
- блок «Модуль визуализации» – выводятся характеристики способов.

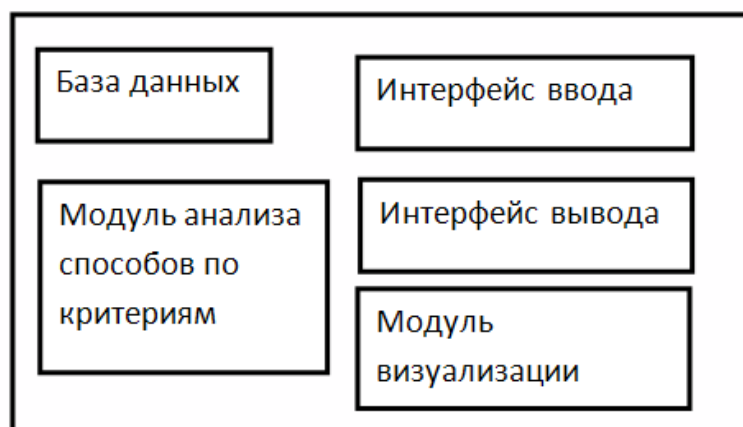


Рисунок 1 – Структурная схема анализа альтернативных источников энергии

Вывод. С использованием системы анализа альтернативных источников энергии существуют возможности выбора тех источников, которые имеют требуемые параметры при заданных критериях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горбенко О.Н. Ветряные двигатели как источники для получения энергии / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 39-40.
2. Горбенко О.Н., Рожкова А.А. Проблемы использования солнечной энергии / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 38-39.
3. Кайдакова К.В. Вопросы использования современных энергосберегающих технологий / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 45-46.

4. Кайдакова К.В. Об использовании энергосберегающих технологий / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 108-111.
5. Канищева Т.В. Об использовании энергии движения в альтернативных источниках энергии / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 47а.
6. Горбенко О.Н., Рожкова А.А. Использование воды, как источника энергии / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 39.
7. Гордиевская К.Ю. Использование термоэлектрических генераторов в качестве источников энергии / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 220-224.
8. Горбенко О.Н., Рожкова А.А. Возможности экономии тепла / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С. 88-91.
9. Мохненко С.Н., Преображенский А.П. Альтернативные источники энергии / В мире научных открытий. 2010. № 6-1. С. 153-156.
10. Олейник Д.Ю., Кайдакова К.В., Преображенский А.П. Вопросы современной альтернативной энергетики / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 46-48.
11. Львович И.Я., Мохненко С.Н., Преображенский А.П. Альтернативные источники энергии / Главный механик. 2011. № 12. С. 45-48.
12. Горбенко О.Н., Рожкова А.А. Проблемы экономии воды / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2014. № 13. С. 92-95.
13. Павлова М.Ю., Андерсон Д. Возможности инвестиций в альтернативную энергетику / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 190-196.
14. Гащенко И.А., Ружицки Е. Об использовании наногенераторов для получения энергии колебаний / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 11. С. 72-76.
15. Львович И.Я., Мохненко С.Н., Преображенский А.П. Альтернативные источники энергии / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011. Т. 7. № 2. С. 50-52.
16. Завьялов Д.В. О применении информационных технологий / Современные наукоемкие технологии. 2013. № 8-1. С. 71-72.
17. Л. В. Плотникова, Ю. А. Шаталова. Перспективы развития альтернативной энергетики в РФ / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2015. № 14. С. 12-14.
18. С. Ю. Черников, Е. В. Киселева, Т. В. Колтакова. Проблемы управления инновациями. / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2015. № 14. С. 205-207.

O. N. Gorbenko, A. A. Rozhkova

**THE CONSTRUCTION OF THE INFORMATION SUBSYSTEM FOR
ANALYSIS OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES**

Voronezh institute of high technologies

The analysis of the main alternative sources of energy that may be used in both domestic and industrial scale is given. The key promising ways of mass producing electric energy are specified. The basic characteristics of an information subsystem, which provided opportunities for comparative analysis of alternative energy sources are discussed.

Keywords: alternative energy source, information system.