

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В Г. КОМСОМОЛЬСК-НА-АМУРЕ

Муравьёва В.

8 «А» класс, МОУ СОШ № 14, г. Комсомольск-на-Амуре

Научный руководитель: Лачугин Т.В., учитель физики, информатики и ИКТ, МОУ СОШ №14,
г. Комсомольск-на-Амуре

Солнечная энергетика представляет собой одно из перспективных направлений возобновляемой энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения с целью получения энергии для отопления, электроснабжения и горячего водоснабжения.

Солнце – неисчерпаемый, экологически безопасный и дешевый источник энергии. Как заявляют эксперты, количество солнечной энергии, которая поступает на поверхность Земли в течение недели, превышает энергию всех мировых запасов нефти, газа, угля и урана. По мнению академика Ж.И. Алферова, «человечество имеет надежный естественный термоядерный реактор – Солнце. Оно является звездой класса «Ж-2», очень средней, каких в Галактике до 150 миллиардов. Но это – наша звезда, и она посылает на Землю огромные мощности, преобразование которых позволяет удовлетворять практически любые энергетические запросы человечества на многие сотни лет». Причем, солнечная энергетика является «чистой» и не оказывает отрицательного влияния на экологию планеты (по данным сайта «Энергетики и промышленности России» <http://www.eprussia.ru/epr/80/5626.htm>).

Актуальность исследования

Мы считаем, что выбранная тема проекта является актуальной на сегодняшний день, так как сегодня уже никто не оспаривает выдвинутый наукой тезис: углеродные ресурсы истощаются, и если поиск альтернативных источников энергии не увенчается успехом, то перспективы нашей цивилизации, мягко говоря, невелики. По данным, опубликованным американским геологоразведочным агентством USGS при нынешнем росте потребления энергии во всем мире запасов нефти хватит на 30 лет, а природного газа – на 40 лет. Солнце может взять на себя роль бесконечного источника энергии. «Солнечная энергетика стоит того, чтобы получить государствен-

ную поддержку, материальную и законодательную» – этой главной мысли было посвящено совещание Межфракционного депутатского объединения «Наука и высокие технологии», прошедшее в стенах Государственной Думы и посвященное теме «Законодательное обеспечение развития фотоэнергетики России». Совещание провел академик Жорес Алферов, вице-президент Российской академии наук, лауреат Нобелевской премии.

Этот проект является первой ступенью в нашем последующем исследовании.

Цель исследования

Исследование возможности применения солнечных электростанций в г. Комсомольск-на-Амуре и замещения ими действующих ТЭЦ для выработки электроэнергии на нужды населения нашего города.

Задачи исследования

- исследовать перспективность региона в плане использования солнечной энергетики;
- произвести сравнительный анализ основных характеристик действующих ТЭЦ на примере ТЭЦ-3 г. Комсомольск-на-Амуре и солнечных электростанций на примере Кош-Агачской солнечной электростанции.

Объект и предмет исследования

Объектом нашего исследования является выявление эффективности использования солнечных электростанций и ТЭЦ на примере Комсомольской ТЭЦ-3. Предметом исследования является коэффициент полезного действия (КПД) данных электростанций и масса годового выброса загрязняющих веществ (тыс. т/год).

Гипотеза исследования

В ходе исследования была выдвинута рабочая гипотеза – применение солнечных генераторов в г. Комсомольск-на-Амуре экономически более выгодно, чем использование ТЭЦ.

Противоречия

При всех плюсах использования солнечных генераторов, есть определённые минусы:

- сегодня солнечные электростанции являются одной из наиболее дорогих используемых технологий производства электроэнергии. Однако по мере снижения стоимости 1 кВт*ч выработанной электроэнергии солнечная энергетика становится конкурентоспособной. Снижение стоимости достигается за счет повышения КПД, снижения технологических затрат и снижения рентабельности производства (влияние конкуренции).

- изменение микроклимата на той территории, где находятся солнечные генераторы.

Перспективность региона в плане использования солнечной энергетика

Солнечная энергетика — направление альтернативной энергетика, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует возобновляемые источники энергии и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования. Производство энергии с помощью солнечных электростанций хорошо согласовывается с концепцией распределённого производства энергии. Способы получения электричества, тепла и топлива из солнечного излучения:

- фотовольтаика — прямое преобразование фотонов в электроэнергию с помощью фотоэлементов;

- гелиотермальная энергетика — нагревание поверхности, поглощающей солнечные лучи, и последующее распределение и использование тепла (фокусирование солнечного излучения на сосуде с водой или солью для последующего использования нагретой воды для отопления, горячего водоснабжения или в паровых электрогенераторах). В качестве особого вида станций гелиотермальной энергетика принято выделять солнечные системы концентрирующего типа (CSP — Concentrated solar power). В этих установках энергия солнечных лучей с помощью системы линз и зеркал фокусируется в концентрированный луч света. Этот луч используется как источник тепловой энергии для нагрева рабочей жидкости, которая расходуется для электрогенерации по аналогии с обычными ТЭЦ или накапливается для сохранения энергии. Преобразование солнечной энергии в электричество осуществляется с помощью тепловых машин:

- двигатель Стирлинга;
- газовая турбина

- термовоздушные электростанции (преобразование солнечной энергии в энергию воздушного потока, направляемого на турбогенератор).

- солнечные аэростатные электростанции (генерация водяного пара внутри баллона аэростата за счет нагрева солнечным излучением поверхности аэростата, покрытой селективно-поглощающим покрытием). Преимущество — запаса пара в баллоне достаточно для работы электростанции в темное время суток и в ненастную погоду (по данным Википедии).

Мы в своем исследовании рассмотрим солнечные электростанции, использующие фотоэлектрический метод преобразования солнечной энергии, который ученые называют наиболее перспективным в долгосрочном развитии мировой энергетика. Солнечные генераторы - это несколько объединённых фотоэлектрических преобразователей прямо преобразующих солнечную энергию в постоянный электрический ток.

Солнечные батареи всегда состоят из фотоэлементов, которые соединены цепью. Если соединить преобразователи последовательно, то общее выходное напряжение будет пропорционально их количеству. Параллельное подключение отдельных элементов приводит к увеличению тока. На самом деле этот метод — довольно стар, просто сегодня он получил новый импульс. Первая научная работа по селеновому фотоэлементу была опубликована в 1876 г. в Великобритании. В 1938 г. в России, в лаборатории академика А.Иоффе, впервые был создан элемент для преобразования солнечной энергии. Это подвигло Иоффе предложить использовать крыши зданий для покрытия их фотоэлементами в целях получения энергии. Родившись в России, идея широко не прижилась по целому ряду причин, и главная из них — отсутствие дефицита в природных ресурсах.

Но пригодна ли, территория самой северной страны мира для реализации солнечных программ?

По данным Института Энергетической стратегии наибольшие дозы солнечного излучения получают вовсе не черноморские курорты страны, как этого можно было ожидать. На самом деле, рекордсменами по данному показателю оказались пограничные с Китаем территории и... Северная Земля.

Количественной характеристикой солнечной энергии, получаемой поверхностью Земли, является инсоляция. **Инсоляцией** (от латинского in solo — выставляю на солнце) называется облучение параллельным пучком лучей, поступающих с направления солнечного диска. Инсоляция значительно



изменяется при переходе от одной точки земной поверхности к другой.

Судя по выше приведенной картег. Комсомольск-на-Амуре является одним из перспективных регионов в плане использования солнечной энергии.

2.2 Сравнительный анализ основных характеристик действующих ТЭЦ на примере ТЭЦ-3 г. Комсомольск-на-Амуре и солнечных электростанций.

По материалам Википедии Комсомольская ТЭЦ-3 на сегодняшний день является самой мощной электростанцией в городе, самой молодой в крае и единственной на Дальнем Востоке электростанцией, работающей полностью на газе. В топливном балансе ТЭЦ-3 нет угля, что

является уникальной особенностью для электростанций востока России. ТЭЦ работает полностью на газе. Комсомольская ТЭЦ-3 вместе с котельной «Дзёмги» имеет установленную мощность по электроэнергии 360 МВт, несет полную нагрузку, обеспечивает потребителей электроэнергией и теплом.

Поскольку в г. Комсомольск-на-Амуре в настоящий момент нет солнечных электростанций, производящих электроэнергию в промышленных масштабах, мы для проведения сравнительного анализа используем Кош-Агачскую солнечную электростанцию. Кош-Агачская солнечная электростанция — крупнейшая из построенных в России на момент постройки сетевая солнечная



электростанция и первый собственный объект генерации энергии Республики Алтай.



Параметры	Комсомольская ТЭЦ-3	Кош-Агачская солнечная электростанция
Основное топливо	Природный газ	Солнечная энергия
Электрическая мощность, МВт	360 ¹	5 ^{1,2}
КПД, %	35-38% ³	40% ³
Выброшено в окружающую среду загрязняющих веществ	965.4 млн. т ⁴	-
Израсходовано атмосферного кислорода	26 млн. т ⁴	-

¹ по данным Компании «Авелар Солар Технолоджи» (совместное предприятие ГК «Ренова» и ОАО «Роснано»)

² на территории Республики Алтай предполагается построить солнечные электростанции общей мощностью до 45 МВт.

³ по данным компании «Спаз-Интегратор»

⁴ Как организовать экологический мониторинг: Руководство для общественных организаций. –М., Социально-Экологический союз, 1997.

Исходя из данных таблицы можно сделать вывод, что использование ТЭЦ в г. Комсомольск-на-Амуре экономически не выгодно и несет серьезные экологические проблемы. В отличие от ТЭЦ солнечные

электростанции являются экологически безвредными и КПД солнечных электростанций незначительно, но выше КПД ТЭЦ.

Заключение

Солнечное электричество призвано компенсировать истощающиеся запасы нефти и газа. К концу века оно будет доминирующим и, по разным оценкам, составит до двух третей всей выработки электроэнергии. Сегодня же его «взнос» в мировые энергосети более чем скромнен – всего 2 ГВт (гигаватт) в год. Прогноз Еврокомиссии до 2030 г. предсказывает, что эта цифра достигнет 150 ГВт. Главные игроки на рынке солнечных энергосистем – Япония, Европа и США, где программы развития этого направления энергетики стали «национальными».

К сожалению, в России, являющейся родиной солнечной энергетики, доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в общем распределении объемов производства электроэнергии электростанциями различных типов не превышает 0,5%. Следует отметить, что важную роль здесь играет тот факт, что законодательная база в сфере поддержки развития солнечной энергетики в России находится в зачаточном состоянии. Для увеличения доли ВИЭ в общем уровне российского энергобаланса нужен, прежде всего, четкий механизм стимулирования возобновляемой энергетики, и в частности солнечной энергетики. И поскольку инсоляция территории нашего города довольно таки высокая, мы надеемся, что солнечная энергетика получит широкое распространение в нашем регионе

Наше исследование подтвердило рабочую гипотезу. Регион, в котором находится г. Комсомольск-на-Амуре благоприятен для производства электроэнергии с применением солнечных электростанций. Мы надеемся, что в ближайшем будущем солнечная энергетика получит широкое распространение в нашем регионе.

Данный проект является первым этапом нашего исследования. Следующий этап будет посвящен непосредственно расчету рентабельности солнечной электростанции в нашем городе на конкретной территории.

Список литературы

1. Как организовать экологический мониторинг: Руководство для общественных организаций. –М., Социально-Экологический союз, 1997.
2. Сайт «Энергетики и промышленности России» <http://www.eprussia.ru>
3. Википедия. Свободная энциклопедия.
4. Сайт «Государственной информационной системы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» <http://gisee.ru>
5. Сайт компании «Авелар Солар Технолоджи» (совместное предприятие ГК «Ренова» и ОАО «Роснано») <http://www.avelar-solar.com>