

## КОНЦЕПЦИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ НА БАЗЕ СЕТЕВОГО ИНВЕРТОРА

Иванов Р. О. – студент группы 8Э-81, Попов А. Н. – к.т.н., доцент  
 Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Ежегодно потребление электроэнергии в стране растет, благодаря активному экономическому развитию, что обусловлено вводом новых производственных линий разного характера. Большинство тепловых электростанций на территории России морально устарели, что в конечном итоге приводит к потерям генерирующих мощностей стремительными темпами. Одним из альтернативных методов решения был рассмотрен метод внедрения микроСЭС на территориях частного домовладения. На фоне потенциального вступления в силу поправок в ФЗ об энергетике, в частности «о внедрении двунаправленной тарификации» т.е. потребитель сможет не только покупать ЭЭ из сети, но и продавать ее в сеть, этот метод имеет все шансы на реализацию.

В Европейской части ВИЭ УЖЕ занимают весомую долю на рынке электрической энергии (25% за 2018г.). В России подобные источники, пока, не пользуются популярностью (<2% за 2018 г.) ввиду наличия огромных запасов твердого топлива.

На рисунке 1 проиллюстрирована карта распределение суммарной солнечной радиации в России, которая служит инструментом для определения, в каких районах оптимальна, а в каких не оптимальна установка солнечных электростанций [2].

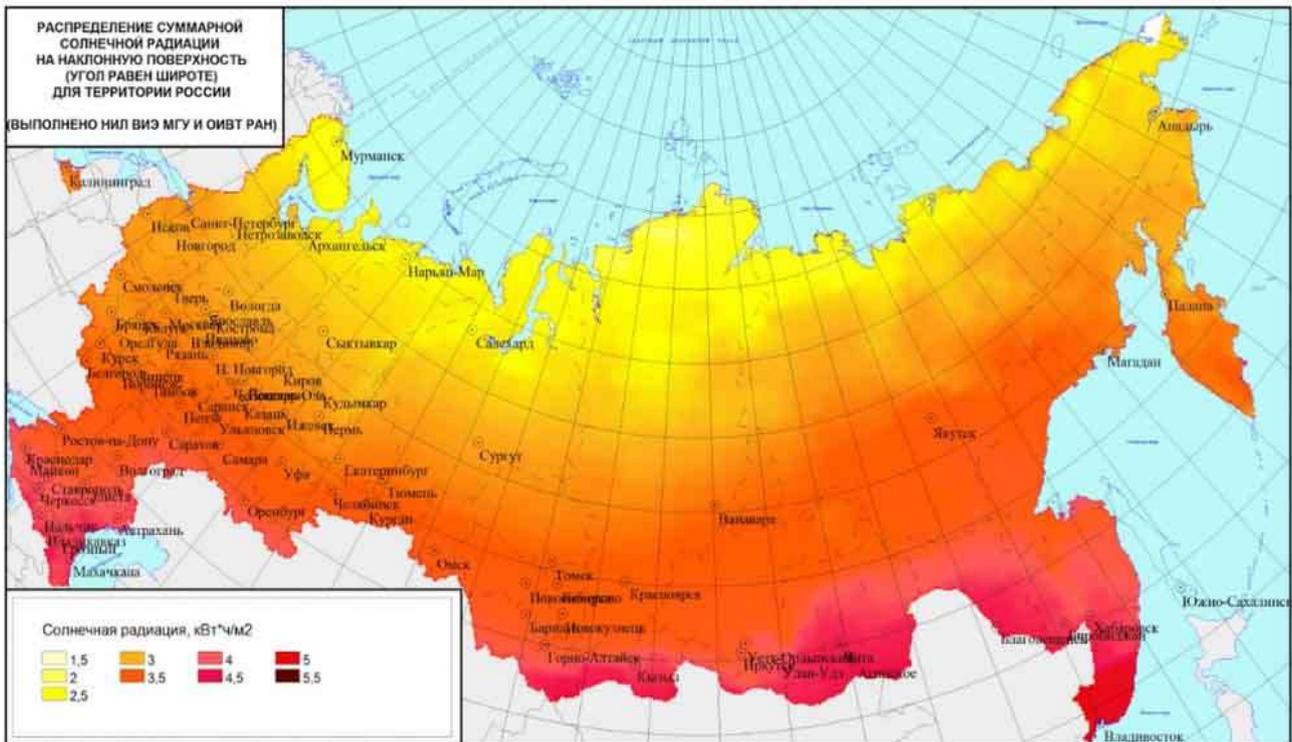


Рисунок 1 – Распределение суммарной солнечной радиации по поверхности

Данный проект относится к проблеме распределенной генерации, которую планирует решить Национальная технологическая Инициатива (НТИ), которая является долгосрочной комплексной программой по созданию оптимальных условий для обеспечения конкурентоспособности российских компаний на новых высокотехнологичных рынках, которые в скором времени будут определять основную структуру мировой экономики в перспективе 15 – 20 лет.

К НТИ относится некая ассоциация EnergyNET, которая задалась целью сформировать профессиональное сообщество, которое сможет создавать и продвигать на глобальный рынок конкурентоспособные технологии, продукты и сервисы в сфере интеллектуальной энергетики.

На рисунке 2 представлена типовая схема использования сетевого инвертора.

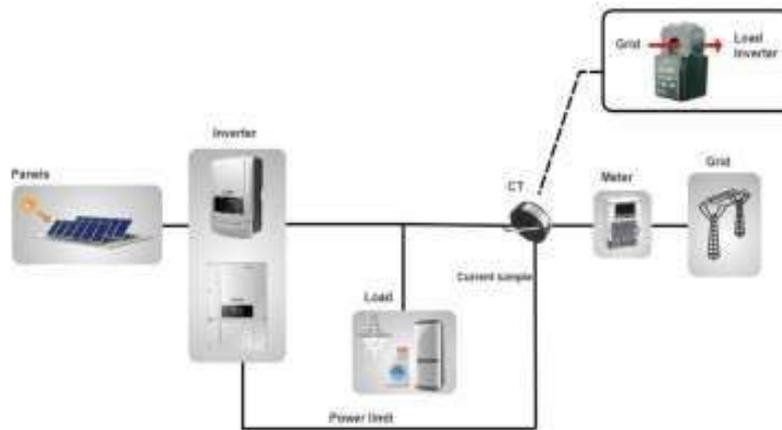


Рисунок 2 – Логическая схема

Типовой расчет был разработан на базе частного дома в с.Власиха. Проект планируется реализовать летом 2019 года.

Был произведен приближенный расчет потребления ЭЭ за определенные периоды года. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Расчет потребления											
Электроприемник	Кол-во	Рном, Вт	Время работы в сутки, ч			ЭЭ в СУТКИ, кВт*ч			ЭЭ в МЕСЯЦ, кВт*ч		
			Лето	Переход	Зима	Лето	Переход	Зима	Лето	Переход	Зима
Телевизор	2	40	10	10	10	6	6	6	180	180	180
Холодильник	1	150	8	8	8	14,4	14,4	14,4	432	432	432
Морозильник	4	150	7	7	7	14	14	14	420	420	420
Пылесос	1	1800	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	12	12	12
Утюг	1	2000	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	12	12	12
Чайник	1	2000	0,5	0,5	0,5	0,025	0,025	0,025	0,75	0,75	0,75
Плита	1	2000	2	2	2	0,7	0,7	0,7	21	21	21
Компьютер	1	50	8	8	8	12	12	12	360	360	360
Освещение	5	70	4	5	8	0,7	0,875	1,4	21	26,25	42
Бойлер	1	1500	3	3	3	3	3	3	90	90	90
Газовый котел	1	175	0	3	10	0	3	10	0	90	300
Отопление хоз.нужд.	1	1000	0	3	12	0	0	0	0	0	0
Стиральная машина	1	1000	0,4	0,4	0,4	0	0	0	0	0	0
						0	0	0	0	0	0
						0	0	0	0	0	0
<b>ИТОГ:</b>						<b>51,625</b>	<b>54,8</b>	<b>62,33</b>	<b>1548,8</b>	<b>1644</b>	<b>1869,8</b>

Следующим шагом определяется соотношение использования ЭЭ в светлое и темное время суток. Результаты в представлены в таблице 2.

Таблица 2

Использование ЭЭ						
	кВт*ч	Рублей	Использование ЭЭ			
			Днем	кВт*ч	Ночью	кВт*ч
Летний месяц	560	1679,4	0,8	447,84	0,2	111,96
Переходный месяц	676	2028,15	0,6	405,63	0,4	270,42
Зимний месяц	1014	3042,9	0,6	608,58	0,4	405,72
Потребление в год	8778,6	26335,8				
Стоимость ЭЭ, руб	3					

Далее рассчитывается выработка ЭЭ на СЭС с учетом факторов, влияющих на выработку СЭС. Часы солнечного дня - продолжительность светового дня. Коэффициент ясного неба - поправка на возможность пасмурной погоды. Коэффициент нерегулируемости - поправка на постоянную ориентацию солнечных панелей. Результаты расчетов приведены в таблице 3.

Таблица 3

СЭС 2 кВт выработка					
Сезон	часы солнечного дня, час	Коэффициент ясного неба	Коэффициент нерегулируемости СЭС	Мощность СЭС, кВт	Выработка ЭЭ потенциальная, кВт*ч
Летний месяц	15	0,9	0,8	2	648
Переходный месяц	13	0,8	0,8		499,2
Зимний месяц	7	0,8	0,8		268,8
За год					5745,6

Учитывая коэффициент перегрузки СЭС (коэффициент, характеризующий потребление ЭЭ сверх мощности СЭС, учитывается энергия, а не номинал.  $1.X$ , где  $X$  - покупаемый объем энергии) = 1,1, рассчитывается выработка ЭЭ в дневное время СЭС, а также объем закупаемой энергии из сети, а также первая часть экономической составляющей проекта. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Экономия					
	СЕТЬ		СЭС		
	кВт*ч	Задолженность, руб	Полезная выработка, кВт*ч	Экономия, руб	Холостой ход, кВт*ч
Летний месяц	152,7	458,0	407,1	1221,4	240,9
Переходный месяц	307,3	921,9	368,8	1106,3	130,4
Зимний месяц	769,9	2309,8	244,4	733,1	24,4
За год	4611,6	13 835	4167,0	12 501	1578,6

Производится приближенный расчёт затрат на возведения СЭС, рассчитывается срок окупаемости с учетом утверждения закона о двунаправленной тарификации (с учетом цены продажи 2 руб/кВт\*ч) и без него. Результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5

Расчет стоимости и окупаемости				
Оборудование		количество	цена, руб	Общая цена, руб
Солнечные панели	Поликристалл 100Вт	20	4000	80000
Инвертор	2000 кВт сетевой	1	38000	38000
Провод	Одножильный	30	120	3600
Делиметр	Следит, чтобы инвертор в сеть не отдавал	1	2000	2000
Монтажные работы	Доля от СЭС	0,2		16000
				0
Цена, руб	139600,0			
Курс USD/РУБ	65,0			
Цена 1 Квт*ч, руб	69800,0			
Цена 1 Квт*ч, USD	1073,8			
ОКУПАЕМОСТЬ, лет	11,17			
ОКУПАЕМОСТЬ с продажей в сеть, лет	8,92			
Цена ПРОДАЖИ ЭЭ, руб	2			

Список использованных источников:

1. Энергетика и промышленность России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.eprussia.ru/news/base/2019/751621.htm>.
2. Сборник статей «Молодежь – Банаулу IX» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.asu.ru/files/documents/00018711.pdf#2>.
3. EnergeNET НТИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://energynet.ru/data/-EnergoNET1.pdf>.