

А.О. Кривошеев, студент гр. ЗФ-188м (ЮУрГУ)  
Научный руководитель Е.В. Соломин, д.т.н., профессор (ЮУрГУ)  
г. Челябинск

## **УСТАНОВКИ ВИЭ В ТРУДНОДОСТУПНЫХ И УДАЛЕННЫХ РАЙОНАХ**

В России достаточно хорошо развиты системы централизованного энергоснабжения. Однако немало территорий, которые находятся в зонах децентрализованного тепло- и электроснабжения.

Районы децентрализованного энергоснабжения занимают около 60% территории России и находятся главным образом на севере страны. По мнению специалистов, решить проблемы энергетики северных регионов только за счет крупного энергостроительства невозможно ни в ближайшей, ни в отдаленной перспективе.

Как правило, в этих районах местные резервы ископаемого органического топлива ограничены, трудно доступны или полностью отсутствуют, строительство централизованных сетей энергопередачи экономически нецелесообразно, а зачастую технически невозможно.

Например, в энергетическом балансе Севера свыше 70% мощностей приходится на экологически «грязные», органические виды топлива — уголь, мазут и дрова.

Энергоснабжение автономных потребителей обеспечивается в основном с помощью бензиновых и дизель-генераторов, эксплуатация которых сопряжена с большими затратами на периодический завоз топлива и обслуживание. Дополнительными негативными факторами использования таких установок являются выбросы продуктов сгорания в окружающую среду и шум. В зоне Российского Севера эксплуатируются более 12 тысяч дизельных электростанций (ДЭС) мощностью от 100 кВт до 3.5 МВт; средний расход завозимого дорогостоящего топлива составляет на каждой из них от 360 (на современных ДЭС) до 480 (на старых ДЭС) т.у.т. [3]

Так же широкое применение находят комбинированные установки, однако дизель-ветровые и дизель-фотоэлектрические их компоновки хоть и позволяют экономить топливо, но не приводят к кардинальному решению проблемы. Недостатки установок на привозном органическом топливе все еще проявляются.

Перспективным решением данной проблемы могло бы послужить использование автономных установок и станций ВИЭ: солнечных, ветровых, геотермальных. Однако наиболее распространенными и доступными являются первые два.

Россия располагает значительными ресурсами солнечной и ветровой энергии. На рис. 1, 2 представлены карты распределения поступления солнечной радиации и средней скорости ветра по территории России. [2]

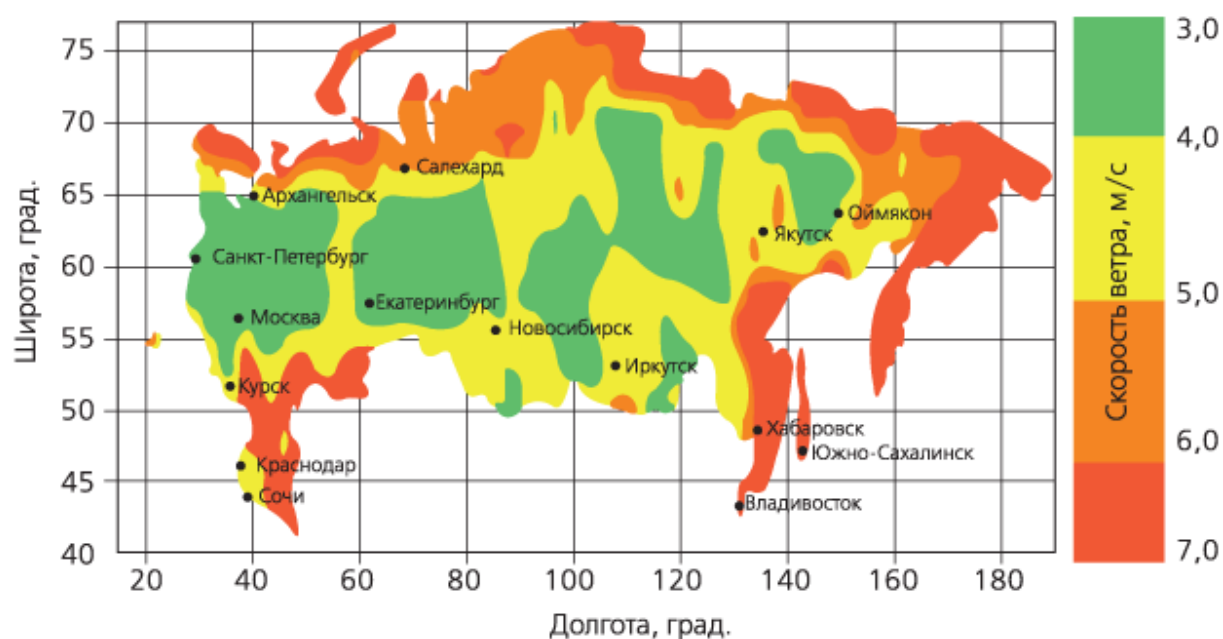


Рис.1

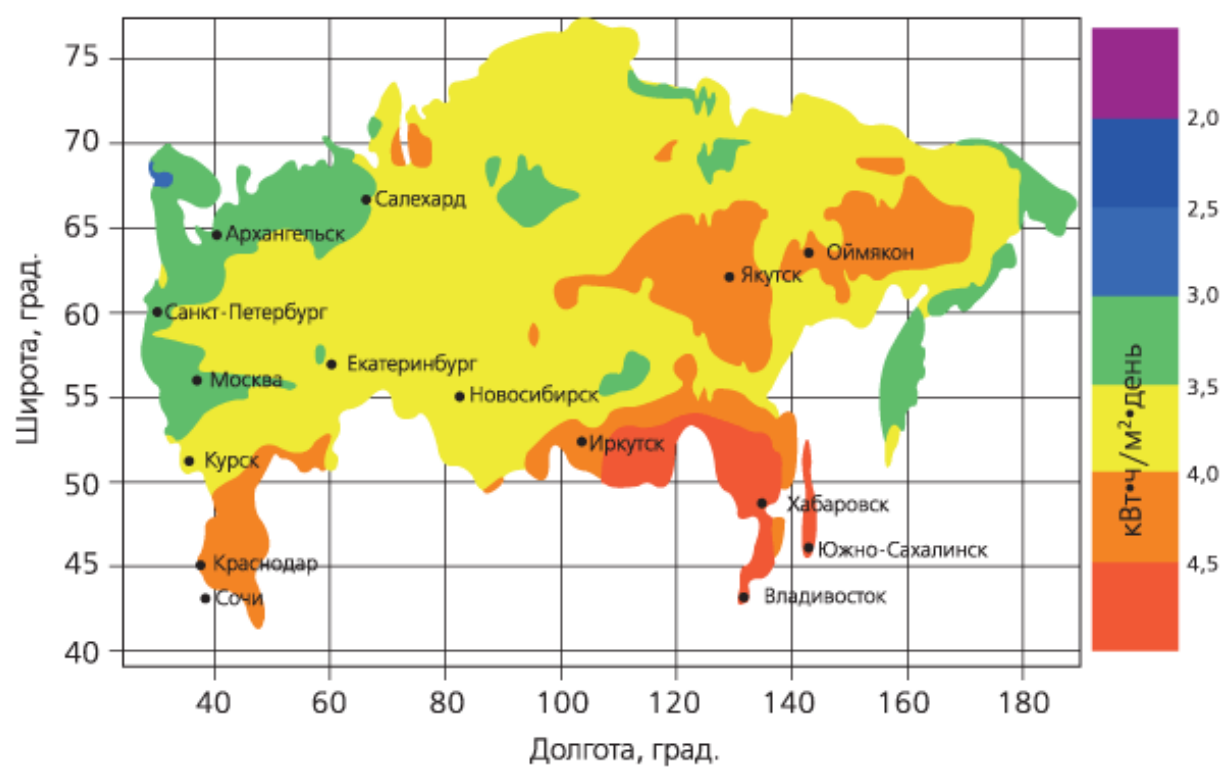


Рис.2

Автономные энергоустановки мощностью от нескольких сотен ватт до нескольких сотен киловатт являются широко востребованными в различных секторах экономики и географических регионах России, где вне систем централизованного энергоснабжения проживает более 20 млн чел.

Допустим, максимальная эффективность энергоустановки будет достигнута с случаи комбинированной автономной установки на ВИЭ (рис.3). Тогда в ее состав войдут первичные источники энергии: фотоэлектрические преобразователи (ФЭП) и ветроустановка. Однако при этом обязательным компонентом автономной системы является система аккумулирования, преобразования и вторичной генерации энергии. Чтобы обеспечить наиболее эффективное преобразование первичных видов энергии для удовлетворения нужд потребителя, энергоустановка должна быть снабжена автоматической системой регулирования.

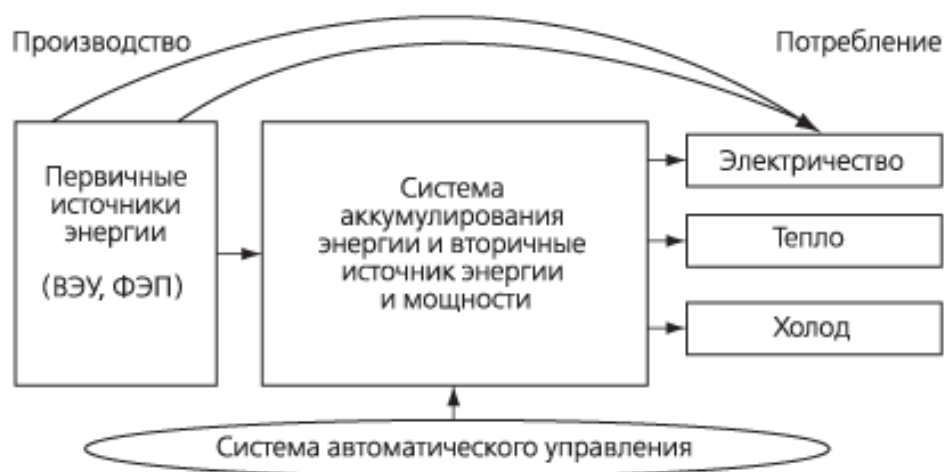


Рис. 3

Однако выработка энергии установкой будет сильно зависеть от того, в каких климатических условиях она находится. А также мощность ФЭП пропорционально зависит от облученности рабочей поверхности солнечным излучением. Мощность ветроустановки на основном рабочем участке

$$P \propto V^3 \quad (1)$$

где P- мощность ветроустановки; V- скорость ветра. [1]

Поступление солнечного излучения на поверхность земли, также как и скорость ветра, изменяются в зависимости от погодных условий, имеют ярко выраженные суточные и сезонные зависимости.

Для краткосрочного аккумулирования, в составе автономных энергоустановок используются электрохимические аккумуляторы. Однако они не применимы для долгосрочного хранения электроэнергии. В этой ситуации для долгосрочного хранения энергии предусматривается включение в состав энергоустановки водородного накопителя энергии (рис. 4), представ-

ляющего собой комплекс из электролизера воды, ресиверов водорода и кислорода необходимой емкости и батареи топливных элементов.[2]

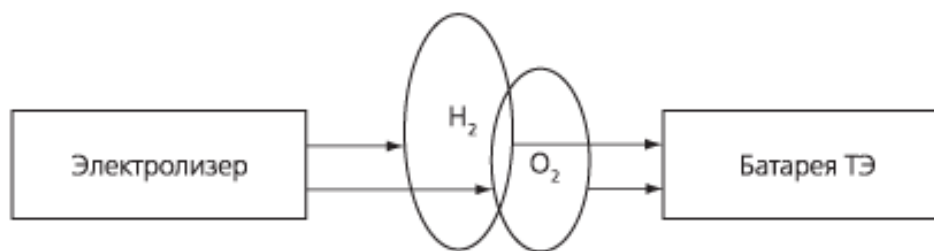


Рис. 4

Для обеспечения большого ресурса работы топливных элементов и электролизеров требуется ввод их эксплуатации в ограниченных маневренных режимах и стабилизации потребления и/или отбора мощности. В этой связи целесообразно создание комбинированных энергоустановок, в которых сочетаются различные источники электрической энергии. При этом одни высокой энергоемкости, как источники энергии, а другие- как источники мощности, обеспечивающие пиковые и переходные режимы (например аккумуляторные или конденсаторные накопители). Все это возможно согласовать благодаря соответствующим электронным преобразователям.

Огромные пространства, к примеру редконаселенного Севера, нуждаются в децентрализованной автономной системе энергообеспечения, независимой от дорогостоящих поставок органического топлива. Альтернативная энергетика, построенная на использовании возобновляемых источников энергии, может вывести удаленные и труднодоступные районы из продолжительного социально-экономического кризиса на путь устойчивого развития.

#### Список литературы:

1. Лукутин Б.В. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие. [текст]/ Б.В. Лукутин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 187 с.
2. Попель О., Прошкина И. «В мире науки»[иллюстрации, текст]/ М.: Российский новый университет, 2005 – №1 – 98 с. – ISSN 0208-0621.
3. РусГидро, Вопросы и ответы о возобновляемых источниках энергии [текст]/ Эл. текстовые данные – <http://www.rushydro.ru/>