

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

С.В. АЛЕКСЕЕНКО, академик РАН,

Председатель ОУС СО РАН по энергетике, машиностроению, механике и процессам управления. Институт теплофизики СО РАН, Новосибирск

В докладе проведен анализ состояния и перспектив развития возобновляемой энергетики, как в мире, так и России. Описаны перспективные технологии, предложены пути их реализации применительно к российским условиям.

Возобновляемая энергетика базируется на возобновляемых источниках энергии (ВИЭ), к которым относятся: солнце; ветер; биомасса, включая органические отходы; гидроресурсы (малые водостоки); геотермальные ресурсы (тепло приповерхностных нагретых вод и тепло сухих пород на больших глубинах). Кроме перечисленных выше основных видов к ВИЭ относятся также: энергия волн; энергия приливов; термоградиенты в океане; градиенты солености; тепло грунта и незамерзающих водоемов и др. Энергия крупных рек тоже является возобновляемым источником энергии, но выделена в самостоятельное направление. В числе наиболее перспективных (в смысле конкуренции с традиционной энергетикой) видов ВИЭ находятся: солнечная, ветровая и геотермальная энергия. Главные достоинства ВИЭ заключается в их экологической чистоте, доступности, неисчерпаемости, а главные проблемы обусловлены дороговизной производимой энергии и рядом других специфических особенностей, в частности, необходимостью хранения энергии для таких ВИЭ как солнце и ветер. Последний факт означает, что развитие возобновляемой энергетики немыслимо без создания систем хранения энергии (накопителей энергии) в самых разных ее видах. Наиболее известные из них: ГАЭС (гидроаккумулирующая ЭС); ТАЭС (твердотельная аккумулирующая ЭС); электрохимические аккумуляторы; топливные элементы; маховики; суперконденсаторы. К задачам возобновляемой энергетики следует отнести утилизацию низкопотенциального тепла, не только геотермального, но и сбросного – от промышленных предприятий и жилого сектора. Здесь основной способ повышения температуры до уровня теплофикации связан с применением тепловых насосов, а методы генерации электроэнергии базируются на использовании бинарных циклов с низкокипящим теплоносителем. Таким образом, спектр технологий возобновляемой энергетики чрезвычайно разнообразен, и все они могут развиваться только на основе новейших достижений науки и инженерии, чтобы успешно конкурировать с традиционными видами энергетики.

Пока вклад ВИЭ в производство электроэнергии невелик, но темпы впечатляют: 2003 г. – 2%, 2012 г. – 5,2%, 2015 г. – 7,3%, 2020 г. – 11,2% (прогноз). Прирост мощности ВИЭ в год – 18% (по фотовольтаике – 28%!). Очень сильные различия наблюдаются по странам и регионам. Некоторые страны заявили о полном переходе на ВИЭ уже в ближайшие годы. К сожалению, в России к 2020 году планируемый вклад ВИЭ в энергетику всего лишь 1%, то есть на порядок меньше среднемирового показателя. Хотя определенные усилия предпринимаются. Не так давно был организован Научный совет РАН по нетрадиционным возобновляемым источникам энергии.

Одно из оснований развивать ВИЭ – Парижское соглашение, конечная цель которого - не допустить повышения температуры на 2°C до конца XXI столетия из-за эмиссии парниковых газов (в первую очередь, CO₂), главным виновником которой объявлена энергетика на органическом топливе. При выполнении Парижского соглашения

структура мировой энергетики должна претерпеть радикальные изменения в ближайшие десятилетия в результате вытеснения угля и замещения его газом и безуглеродными источниками. По оценке безуглеродные источники начнут доминировать примерно после 2050 г. Однако есть ряд серьезных сомнений в обоснованности Парижского соглашения и вообще концепции глобального потепления. Резюме: требуются планомерные научные исследования причин изменения климата, но это не означает отказ от ориентации будущей энергетики на возобновляемые источники энергии – на то имеются иные веские основания!

В докладе выделены некоторые специфические направления, связанные с ВИЭ. Так, отмечено, что среди наиболее перспективных видов ВИЭ выделяется геотермальная энергия, точнее ее составляющая в виде петротермальной энергии, то есть тепла сухих пород Земли на глубинах от 3 до 10 км (технически извлекаемое тепло) с температурой до 350°C. Можно утверждать, что петротермальной энергии достаточно, чтобы навсегда обеспечить человечество энергией! Конечно, это в большей степени энергия будущего, но начинать надо сегодня.

Еще один комментарий: глобальная проблема человечества связана с бурным ростом производимых отходов, в первую очередь, бытовых (ТБО). Это тоже серьезный предмет для разговора, поскольку ТБО относятся к одному из видов ВИЭ, а главная мировая тенденция в обращении с отходами формулируется как Waste-to-Energy, то есть энергия из отходов.

В заключение, сформулированы предложения по развитию перспективных технологий ВИЭ в России с тем, чтобы они могли быть отнесены к статусу прорывных технологий как с точки зрения существенного вклада в национальную экономику, так и высокой конкурентоспособности на внешнем рынке. Считать целесообразным развивать следующие направления в виде комплексных научно-технических программ или проектов:

1. Технологии получения **поликристаллического кремния** солнечного качества и организация производства кремниевых **солнечных модулей**, в том числе на гибкой подложке.
2. Автономные источники энергии на базе **ветроэлектрических** установок, включая гибридные **ветро-дизельные** электростанции, в том числе для **арктических** условий.
3. Технологии **геотермальной** энергетики, предусматривающие развитие бинарных станций и освоение **глубинного** тепла в перспективе.
4. Комплексные системы обращения с ТКО (**твердые коммунальные отходы**), включающие методы термического обезвреживания и выработку тепловой и электрической **энергии**.
5. Технологии **низкопотенциальной** энергетики на базе **термотрансформаторов** (тепловых насосов и холодильных машин).
6. Комплексные научные исследования причин изменения **климата** в свете принятия решений по **Парижскому соглашению** и выработке рекомендаций по структуре и развитию топливно-энергетического комплекса страны.