

## Грязное лицо чистой энергетики

Евросоюз на последнем саммите в Брюсселе принял решение о развитии т.н. «экологичной энергетики», то есть такой энергетики, в которой основную долю занимают различные альтернативные способы получения электроэнергии: ветровые установки, солнечные станции, водородное топливо и так далее.

Пропаганда «экологичной энергетики» ведется достаточно настойчиво, в том числе и в России, уже не первый год. Однако до сих пор альтернативные способы получения энергии не получили широкого распространения, несмотря на все, приписываемые им достоинства.

В настоящее время в мире всего 1% энергопотребления приходится на альтернативные источники, тогда как в странах Евросоюза, лидирующих в этом направлении, на них приходится 6% энергопотребления. По прогнозам Мирового энергетического конгресса, в 2020 году доля альтернативных источников в мировом энергопотреблении будет составлять всего лишь 5,8%, а в Великобритании и США может достичь 20%. Но Евросоюз взял на саммите на себя повышенные обязательства, приняв решение довести уже к 2010 году долю альтернативной энергетики до 20%.

Есть серьезные сомнения, что эти оптимистические прогнозы сбудутся. Многие эксперты в области энергетики утверждают, что при всех усилиях доля альтернативной энергетики в 2020 году не поднимется существенно выше 1% от мирового энергопотребления.

Основание для этого скепсиса состоит в том, что в технологиях альтернативной энергетики есть ряд технических моментов, которые обычно умалчиваются сторонниками и пропагандистами или по незнанию, или с умыслом.

### Ночью не работает

Энергия солнца рекламируется экологами как наиболее чистая и безвредная для природы. Частично, правда у них есть. Солнечная энергия действительно представляет собой мощный и универсальный источник энергии, и 0,5% падающего на Землю солнечного излучения, будь оно превращено в энергию, хватило бы человечеству.

Но с точки зрения потребителя у нее есть серьезнейший и неустранимый недостаток — режим выработки электроэнергии совершенно несовместим с ритмом производства. Солнечное излучение падает на землю только часть суток, в то время как энергопотребление круглосуточное, и для целого ряда производств с непрерывным циклом это критично. Кроме того, СЭС могут работать только часть светового дня, поскольку утром и вечером интенсивность солнечного излучения низкая. А это как время пикового потребления электроэнергии, когда люди активнее всего пользуются транспортом.

Чисто теоретически возможно строительство системы СЭС, которые опоясывают Землю, и создают возможность передачи энергии из одной части мира в другой. Но это нереально в обозримом будущем. При современных технологиях это означает необходимость строительства гигантских аккумуляторов для выработанной солнечными электростанциями энергии.

Но и здесь есть препятствия. Самые распространенные аккумуляторы — свинцово-кислотные, обладают удельной энергией 25—30 Вт/ч \* кг, а самые лучшие, серебряно-цинковые, цинк-воздушные перезаряжаемые до 150 Вт/ч \* кг. Этого недостаточно. Обычный бензиновый двигатель обладает большей удельной энергией — около 400 Вт/ч \* кг. Если использовать самые распространенные аккумуляторы, то свинцово-кислотный аккумулятор для СЭС мощностью в 1 тысячу кВт должен весить порядка 34 тонн. Можете себе представить вред, который будет наноситься природе при массовом производстве и применении свинца и кислот.

Если продолжать тему вредного производства, то и производство основы солнечных элементов — кремния, это также очень вредное производство. Современная фторидно-гидридная технология, по которой сейчас производится большая часть кремния (завод MEMC, Пасадена, США — 2700 тонн кремния в 2005 году), дает

накопление 4 тонн натрийалюмофторида на 1 тонну произведенного кремния. Только годовое производство кремния этого завода дает 10,8 тысяч тонн этого вещества.

Сейчас оно стало активно использоваться при производстве алюминия в качестве флюса, но все равно завод накопил большое количество этого опасного вещества. Фтор токсичен, и при синтезе фторосодержащих соединений возможно отравление с поражением кожи, слизистых, раздражением дыхательных путей. Другие технологии получения кремния также связаны с использованием фтористых соединений, что и создает парадокс солнечной энергетики: чистая энергия требует грязного производства оборудования.

Солнечная энергия требует огромных затрат материалов и площади на единицу вырабатываемой энергии. К примеру, 1 кВт установленной мощности солнечной электростанции — это 10 кв. метров площади солнечных элементов. Тысяча кВт — это 10 тысяч кв. метров площади. В сочетании с аккумуляторами весом в десятки тонн, становится понятно, что это не самые эффективные энергетические установки.

Потому-то и не рвутся производить солнечные установки. В 2000 году производилось солнечных элементов всего на 26 тысяч кВт установленной мощности. До 2020 года по прогнозам производство элементов может вырасти до 130 тысяч кВт. Всего в мире действует 5 млн. кВт установленной мощности солнечных электростанций. В масштабах современной энергетики, которая оперирует сотнями миллионов кВт мощности, это ничтожная величина, примерно 0,1% от суммарной установленной мощности электростанций.

Но этим недостатки солнечной энергетики не исчерпываются. Они по-настоящему эффективны в районах с высокой инсоляцией, а это отнюдь не самые населенные районы Земли. Лучшее место для них — пустыни. Но там есть очень серьезные проблемы в эксплуатации, связанные с неизбежным запылением и повреждением солнечных элементов песчаными бурями. Это означает или огромные траты пресной воды на их отмывание от пыли (в этих-то регионах с дефицитом пресной воды!), или, при более экономичных с точки зрения расхода воды технологиях, огромные человеческие трудозатраты.

И, наконец, есть один момент, который нельзя воспринять иначе как прямую ложь. Дело в том, что основными потребителями солнечных батарей на сегодняшний день являются устройства для удаленной работы — калькуляторы, часть ноутбуков и прочие устройства, для которых важна принципиальная возможность работать при отсутствии других источников подзарядки, кроме солнца. Понятно, что объем производства солнечных батарей для этих устройств, мягко говоря, весьма далек от мощностей, необходимых для базовой энергетики.

Таким образом «специалисты» по альтернативной энергетике, рекламирующие солнечные электростанции, предлагают поверить в то, что солнечная энергетика лучше, потому что они так думают. Каково же нахальство — объявить себя специалистом по несуществующим производствам, человеком, знающим, будет ли лучше производство, которого просто нет. И эти люди предлагают им довериться!

### **От искры возгорится пламя**

Водород рекламируют как отличное и экологически чистое топливо, и он действительно является таковым. В результате его сгорания образуются водяные пары и никаких парниковых газов. Благодаря своей атомарной массе он потенциально наилучшее горючее.

Но, как водится, это самое лучшее топливо не без недостатков. Начнем с получения водорода. Главная проблема в том, что водород в чистом виде в природе не встречается, и месторождений водорода нет. Водород — это вторичное топливо, которое можно только произвести. Видные специалисты в России по химии гидридов, металлорганической и элементоорганической химии профессор Б. М. Булычев и профессор П. А. Стороженко утверждают, что водород нельзя сделать более дешевым, чем углеводородное топливо, путем пиролиза углеводородов или электролиза воды (основные способы получения водорода). Они считают, что дешево водород можно получать только или путем термоядерной реакции или с помощью биотехнологий, но эти технологии существуют больше на бумаге, чем в металле.

Также совершенно не отработана технология сжигания водорода в топливных элементах. В лабораторных условиях это не составляет проблемы, но в крупных энергетических установках, а тем более в транспортных двигателях это представляет крупную проблему.

Самая большая проблема, сопоставимая по сложности с производством водорода, это его транспортировка. Благодаря той же самой массе он имеет свойство отлично просачиваться через баки и емкости, из-за чего в лабораториях его хранят в связанном или сжиженном виде. Чаще всего это жидкий водород в специальных криогенных хранилищах.

«Поэтому разговоры о вступлении человечества в эру водородной энергетики, а тем более в век водородной цивилизации — это даже не гипербола, а романтическая иллюзия. Мы еще робко стучимся в эту дверь и не знаем, пустят ли нас на порог», — категорически заявляют почтенные профессора (Булычев Б.М., Стороженко П.А. Молекулярные и ионные гидриды металлов как источник водорода для энергетических установок // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology, № 4(12), 2004).

Трудно себе представить криогенные хранилища для водорода, сжигаемого в крупных энергетических установках. Тогда хранение топлива будет по стоимости сопоставимо с ценой самого топлива. И, наконец, при хранении водорода нужно соблюдать очень большую осторожность. Если водород просочится из емкостей, то он образует газоздушную смесь, более известную как «гремучий газ», воспламеняющуюся от малейшей искры. Чтобы увидеть, что это такое, можно посмотреть на хронику гибели дирижабля «Гинденбург», сгоревшего в считанные секунды.

Но тут будет еще более серьезное положение, поскольку взрыв гремучего газа произойдет рядом с емкостями сжиженного водорода, которые, разумеется, сдетонируют. Воспламенение гремучего газа может произойти от чего угодно: от замыкания в электропроводке, от перегоревшей лампочки, от тайком запаленной сигареты, или искры, высеченной подковкой. Если это будет крупная энергетическая установка, то мощность взрыва может исчисляться десятками килотонн тротилового эквивалента.

Взрыв АЭС — крайне неприятная штука. Но взрыв крупной водородной энергетической установки будет сопоставим по масштабам разрушений с взрывом небольшой атомной бомбы.

Можно создать и автомобиль на водородном топливе. Но тогда езда на нем будет напоминать ношение гранаты с вынутой чекой в кармане. В принципе можно, но малейшая неосторожность приводит к взрыву.

### **Паническое бегство от ветряков**

Ветряные электростанции с некоторых пор стали символом альтернативной и «экологичной энергетики». Как правило, когда хотят показать будущее в экологическом раю, то показывают поле, уставленное ветряками, машущими лопастями.

Ветровые энергоустановки также не свободны от технических недостатков. Дело в том, что ветровая энергоустановка (ВЭУ) является, кроме генерации электроэнергии, также еще и генератором колебаний разных частот, как высоких (шум), так и низких (инфразвук). Рядом с крупными установками уровень шума — 104 Дб. Это больше, чем шум от автомобиля, идущего со скоростью 100 км/ч (80-90 Дб), и меньше, чем шум при взлете самолета (130 Дб).

Инфразвук — это звук с частотой ниже 25-16 Гц, источниками которого являются компрессоры, двигатели, движущийся транспорт, промышленные кондиционеры, мосты и эстакады, железная дорога, а также ветровые энергоустановки.

Поскольку для инфразвука характерна малая поглощаемость, он распространяется на большие расстояния, плохо экранируется и оказывает вредное воздействие на живые организмы. Инфразвук вызывает расстройство разных отделов центральной нервной системы человека и животных. Воздействие инфразвука частотой 4-5 Гц в течение 1-2 минут вызывает панический страх, через 4-5 минут появляется сильная головная боль, через 8-10 минут наступает смерть от повреждений легких и сердца.

Подмечено, что в районах установок ВЭУ сначала исчезают птицы, потом животные, разъезжаются люди, а даже дело доходит до исчезновения какой-либо растительности. К крупным недостаткам ВЭУ стоит отнести и то, что они существенно ухудшают радиосвязь, прием телесигнала, создают помехи на радиолокаторах и так далее.

ВЭУ обладают тем же неприятным недостатком, что и солнечные установки. Выработка электроэнергии никак не сочетается с нуждами производства. Из-за непредсказуемых колебаний силы ветра количество вырабатываемой энергии постоянно изменяется, что требует включения в энергосистему других электростанций, которые работают в базе (то есть вырабатывают постоянное количество электроэнергии, обычно это ТЭС или АЭС).

Мощность одного ветряка зависит от многих параметров: в первую очередь от скорости ветра и длины лопастей. Для того чтобы получить ВЭУ мощностью в 1,4 тыс. кВт, нужен ветер со скоростью не менее 50 км/час и общая длина двух лопастей не менее 60 метров. Это будет огромная башня с гигантскими лопастями, которая развивает наибольшую мощность при почти штормовом ветре. Скорость ветра в 50 км/час означает,

что большие деревья раскачиваются и трудно идти против ветра.

При скорости ветра свыше 58 км/час использование ветряков уже невозможно: или происходит повреждение генератора, или установка входит во флаттер (самовозбуждающиеся колебания частей) и разрушается.

Вообще, вся конструкция ветряка подвергается сильным нагрузкам, части подвергаются усталости, что также может привести к разрушению установки. Чем крупнее и мощнее ВЭУ, тем больше трудности, что привело к тому, что ветряки мощностью свыше 2,5 тысяч кВт — большая редкость. Средняя мощность ВЭУ составляет 0,5—0,8 тысяч кВт.

Ветровая энергия, помимо всего, еще и довольно дорогая, превышает по цене энергию, получаемую из других источников. Первоначально стоимость электроэнергии составляла 40 центов / кВт/ч, но при нынешних технологиях цена составила 5 центов. В США ветровая энергия стоит 8 центов. Это сопоставимо со стоимостью энергии, получаемой на АЭС (7,8 цента / кВт/ч).

Все перечисленные обстоятельства приводят к тому, что в мире общая мощность ВЭУ не столь велика, как принято считать. В 1994 году в мире насчитывалось 3,2 млн. кВт установленной мощности, в 2005 году — 59,3 млн. кВт. Сторонники ветровой энергетики кричат, что это много. Но на фоне общей установленной мощности мировой энергетики (3365 млн. кВт), это составляет 1,7% от суммарной мировой мощности электростанций.

Наиболее разумные люди в Евросоюзе начинают бороться с засильем ветряков. В 2005 году Министерство энергетики ФРГ (в Германии работает 15 тысяч ВЭУ разной мощности) выпустило доклад, в которой признало энергию ветроэлектростанций слишком дорогой.

### **Соленая вода и ядовитый газ**

Одним из перспективных направлений альтернативной энергетики считается использование геотермальных источников. Это довольно большой класс источников энергии, который основан на том, что температура земной коры возрастает на 1 градус Цельсия на каждые 30-40 метров глубины. Потому в числе геотермальных источников используются: геотермальная вода и пар, сухие горячие горные породы. В перспективе ожидается использование теплоты магмы.

Геотермальные источники используются как для производства энергии, так и для водяного отопления. В 2004 году в мире использовалось 27,8 млн. кВт геотермальных источников, в том числе 8,9 млн. кВт электростанций. Лидерами в использовании геотермальных источников в энергетике являются США, Индонезия и Мексика.

Однако и в этом деле есть масса технических проблем. Начнем с того, что соленость геотермальных вод составляет 10-35 грамм/литр, и приближается к солености морской воды. Это делает крайне трудным использование такой воды в парогенераторах, потому что выпариваемая из воды соль скоро забивает котлы и даже турбины. Подсчитано, что 40% аварий на ГеоЭС состоит как раз в остановке или разрушении турбины от забивания солями или коррозионного разрушения.

В котлах современных электростанций используется би- и тридистиллированная вода, фактически не содержащая солей. Это и понятно — на стенках котлов не должно быть солевых осадков. Но обессаливание геотермальных вод, это серьезная задача, сопоставимая по сложности с опреснением морской воды.

К тому же, после отработки воды образуется концентрированный рассол, который пока никак не перерабатывается и является загрязнителем окружающей среды. Сброс такого рассола надежно уничтожает все живое в водоеме или участке грунта.

В геотермальной воде содержатся газы, как правило, двуокись углерода, сероводород и метан. Это очень токсичные газы, которые нельзя просто выпускать в атмосферу. Например, сероводород (или сернистый водород) взрывоопасен в смеси с воздухом, реагирует с металлами и их оксидами и ядовит, вызывая поражение центральной нервной системы человека, а при тяжелых отравлениях паралич дыхания и сердечбиения. Геотермальная вода проходит предварительную дегазацию.

Существует также опасность, что отбор воды из геотермальных источников вызовет землетрясения (поскольку почти все ГеоЭС находятся в зоне вулканической и сейсмической активности) или просадку грунта. Кроме того, выход геотермальных вод сопровождается большим шумом.

В общем, трудности использования геотермальных вод настолько велики, что строительство ГеоЭС ведется с

большим трудом. Практически под каждое месторождение геотермальных вод требуется отдельный проект станции, более сложный, чем у обычной тепловой электростанции. Потому геотермальные воды используют в основном для обогрева.

Если рассмотреть альтернативные энергетические технологии со всеми присущими им недостатками, то становится понятным до очевидности, почему до сих пор эти технологии не завоевали львиной доли в мировом производстве электроэнергии. Технические тонкости представляют собой труднопреодолимые препятствия для широкого распространения альтернативной энергетики.

У всех этих технологий есть свои области применения, где они с блеском выигрывают конкуренцию. Например, солнечные батареи и ветряки используются в автономных источниках энергии в тех местах, где невозможно использование энергии от других источников. Есть регионы, где количество солнечных дней позволяют строить более или менее крупные СЭС. Ветровые установки могут быть с успехом применены в ненаселенных местах, где постоянно дует сильный ветер, например на острове Кергелен в Южном полушарии, который постоянно находится под воздействием антарктических штормов.

Но пытаться строить на их основе базовую энергетику не получилось до сих пор. Все эти технологии проигрывают куда более надежным и мощным тепловым и атомным электростанциям, которые могут вырабатывать электроэнергию круглосуточно и круглогодично.

Автор: Дмитрий Верхотуров, Илья Кирилловский © Агентство Политических Новостей ЭКОЛОГИЯ, МИР 👁 10036  
30.05.2007, 13:36 📄 458

URL: <https://babr24.com/?ADE=38111> Bytes: 18444 / 18423 Версия для печати

👍 [Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*

[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

## НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](#)

Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

## ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

## КОНТАКТЫ

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: [@bur24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [bur.babr@gmail.com](mailto:bur.babr@gmail.com)

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: [@irk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [irkbabr24@gmail.com](mailto:irkbabr24@gmail.com)

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: [@kras24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [krasyar.babr@gmail.com](mailto:krasyar.babr@gmail.com)

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: [@nsk24\\_link\\_bot](#)

эл.почта: [nsk.babr@gmail.com](mailto:nsk.babr@gmail.com)

Томск: Николай Ушайкин  
Телеграм: @tomsk24\_link\_bot  
эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

#### **ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:**

---

Рекламная группа "Экватор"  
Телеграм: @babrobot\_bot  
эл.почта: equatoria@gmail.com

#### **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:**

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)