

Э.М. Перминов, канд. техн. наук, технический директор Корпорации «ЕЭЭК», генеральный директор ЗАО НПО «Нетрадиционная электроэнергетика», вице-президент Международной Энергетической Академии

МЕСТО И РОЛЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В ЭНЕРГОСНАБЖЕНИИ СТРАНЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время мировое потребление первичных энергоресурсов оценивается примерно в 11 млрд т нефтяного эквивалента в год. По оценкам Мирового Энергетического Совета (МИРЭС) к 2020 г. оно возрастет еще на 50–55 %. Такая тенденция, по-видимому, сохранится и в дальнейшем [1, 2].

Обеспечение надежного энергоснабжения при устойчивом росте энергопотребления, повышение эффективности использования топлива и энергии и стимулирование инвестирования в энергетику, экологические проблемы – сегодня это основные направления деятельности мирового, в том числе и российского топливно-энергетического комплекса.

Ограниченность запасов не возобновляемого ископаемого органического топлива, которое сегодня в основном использует энергетика, и которое в значительной мере обеспечивает экономическое благополучие, известна многим специалистам. В табл. 1 для примера приводится один из вариантов такой оценки [1].

Все это вынуждает интенсивно искать новые энергоресурсы, разрабатывать новые энергетические технологии и оборудование.

МИРОВОЙ ОПЫТ

В Меморандуме руководителей большинства стран-членов ООН в сентябре 2000 г. было отмечено, что целями на перспективу являются преодоление бедности, голода и болезней, снижение опасности изменения климата и освоение чистой и доступной энергии. Важная роль при этом наряду с крупной централизованной энергетикой – ТЭС, АЭС, крупными ГЭС и другими формами «традиционной» энергетики отводится «новой возобновляемой энергетике» – НВИЭ (new renewables). Возобновляемая энергетика может играть особую роль при решении проблем энергоснабжения отдельных изолированных регионов и объектов и заменить автономные и локальные электростанции и котельные на

Таблица 1

Мировые запасы и добыча основных горючих ископаемых

№ п/п	Ископаемые органические топливно-энергетические ресурсы	Уголь, млрд т	Нефть, млрд т	Газ, трлн м ³
1	Разведанные запасы	1500	175	171
2	Добыча в мире (2004 год)	5	3,55	3,1
3	Обеспеченность добычи разведанными запасами, лет	300	55	66

дорогом привозном ископаемом органическом топливе при децентрализованном энергоснабжении (ДВИЭ). НВИЭ более приемлема с точки зрения энергобезопасности, она не может быть причиной военных конфликтов, которые так часты в странах, богатых нефтью и газом

По оценкам МИРЭС, МЭА, ЮНЕСКО, СИГРЭ и других международных организаций (ВВЭА, ЕвЭА, Евросоюз) необходимо обеспечить сбалансированное использование имеющихся энергоресурсов, внедрение новых технологий, чтобы снизить уже ощущаемое влияние истощаемости не возобновляемых запасов ископаемого органического топлива, неравномерность их распределения в мире, разные уровни социального и промышленного развития стран, сохранить природу планеты.

С подобным подходом сегодня согласилось более 100 стран. Они приняли обязательства по сокращению субсидий на ядерную энергетику и энергетику, основанную на ископаемом топливе, и вырабатывают новую энергетическую политику и меры по поддержке более чистой возобновляемой энергетики, усилению и поддержке автономных электрических сетей и т.д. Возникло понимание того, что НВИЭ могут стать стимулом экономического роста для многих стран.

Новые современные технологии использования возобновляемых энергоресурсов сегодня имеют в большинстве случаев соответствующую техническую и финансовую поддержку и уже позволяют иметь технико-экономические показатели, сравнимые с современной «большой» энергетикой.

Себестоимость электроэнергии на электростанциях различного вида за последние 15 лет практически сравнялась (табл. 2) [3, 4]. Причем на энергоустановках на основе ВИЭ она быстро снижается с увеличением масштабов

Таблица 2

Средняя себестоимость электроэнергии на электростанциях разных типов в странах Евросоюза

№ п/п	Типы электростанций и виды топлива	Евроценты/ кВт·ч
1	Биомасса	8,15–21,16
2	Малые ГЭС	6,65–9,67
3	Геотермальные установки	7,16–15,0
4	Наземные ветровые установки	6,19–9,1
5	Фотоэлектрические установки	40,6–56,8
6	Угольные ТЭС	5–8
7	Экологически чистые ТЭС	7–9
8	Парогазовые установки	4–5
9	Атомные электростанции	4–8

Установленные мощности ВЭУ в мире (данные WWEA)

Годы	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Мощности, МВт	7475	9663	13696	18039	24320	31164	39290	47686	59004	73904	93849	120791	157000	196630	243000

использования, а на традиционных – растет, в частности, из-за повышения экологических требований, усложнения и удорожания технологий, роста стоимости топлива.

НВИЭ – это важнейшее направление практического энергосбережения: при использовании 1 МВт мощности на солнечных, ветровых, геотермальных энергоустановках и малых ГЭС при выработке в среднем 2–4 млн кВт·ч в год они могут заменить до 1–3 тыс. у.т. ископаемого органического топлива.

Использование 1 МВт мощности НВИЭ предотвращает выброс в атмосферу почти 2 тыс. т двуокиси углерода, до 15 т сернистого газа и до 2 т окислов азота в год, т.е. это важное средство сохранения природы и климата на планете.

Доля НВИЭ в общем объеме производства электроэнергии примерно с 2,5 % в настоящее время должна значительно увеличиться и в максимальном варианте по данным МИРЭС на уровне 2020 г. составить 8–12 %. И они будут уже существенно влиять на состояние и уровень энергоснабжения.

НВИЭ – одно из наиболее быстро развивающихся направлений научно-технического прогресса и бизнеса. Например, установленная мощность ветроэнергетических установок (ВЭУ) по отчетным данным Всемирной Ассоциации ветроэнергетики (WWEA) выросла за последние 10 лет более, чем в 12 раз (табл. 3); мощность установок фотоэлектрического преобразования (ФЭП) в мире увеличивается ежегодно на 10–30 % и т.д. Также успешно развиваются биоэнергетика, малая гидроэнергетика, солнечная, геотермальная, морская энергетика.

ООН также выступила с инициативой «Устойчивая энергетика для всех», которая предусматривает решение к 2030 г. трех взаимозависимых задач: обеспечение всеобщего доступа к современным энергетическим услугам; снижение интенсивности мирового энергопотребления на 40 %; увеличение доли возобновляемых источников энергии в мире до 30 % от общего энергопотребления.

В мире идет интенсивная работа по решению этих задач. В 2009 г. во всем мире инвестиции в возобновляемую

энергетику составляли 160 млрд долл. США, а в 2010 г. – уже 211 млрд долл. США. В 2010 г. в ветроэнергетику было инвестировано 94,7 млрд долл. США, в солнечную энергетику – 26,1 млрд долл. США и 11 млрд долл. США – в технологии производства энергии из биомассы и мусора. В 2011 г. инвестиции в возобновляемую энергетику составили почти 300 млрд долл. США. По оценкам экспертов, специалистов Европейского союза, Германии, «Евросоляр», крупных корпораций и разных международных организаций к 2060 г. возобновляемая энергетика будет обеспечивать более 50 % общего производства энергоресурсов. На рис. 1 представлена оценка фирмы «Шелл».

Таким образом, необходимость развития возобновляемых источников энергии связана со следующими факторами:

- ростом энергопотребления;
- ростом цен на энергоресурсы и энергию;
- все более очевидной ограниченностью мировых запасов ископаемых органических энергоресурсов;
- загрязнением окружающей природной среды и изменением климата на планете;
- необходимостью повышения надежности энергоснабжения и энергобезопасности.
- необходимостью снижения зависимости от импортируемых и «завозных» энергоресурсов многих регионов и стран;
- необходимостью расширения использования местных и возобновляемых энергоресурсов.

Развитие возобновляемой энергетики, могущей в большинстве случаев решить и проблемы децентрализованного энергоснабжения – важнейшая задача энергетики будущего. Считается, что НВИЭ могут решить все вопросы энергоснабжения.

НВИЭ и внедрение энергоэффективной политики позволяют создать новые устойчивые продукты и рынки, дополнительные рабочие места, внести значительный вклад в охрану окружающей среды и здоровья, снизить стоимость счетов за электричество и тепло.

Происходит изменение существующей парадигмы: возобновляемая энергетика – это основное достижение XXI века.

ВОЗВОЗНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

Россия является одной из ведущих энергетических держав мира и ее влияние на развитие мировой энергетики трудно переоценить. Наша страна занимает значительную часть территории двух материков, владеет большими запасами углеводородного сырья, лесных ресурсов и пресной воды; располагает уникальным производственным, научно-техническим и кадровым потенциалами в ТЭКе, создававшимися многими поколениями наших людей.

Стабильная работа ТЭКа в значительной мере зависит от состояния и использования ресурсной базы. Вместе с тем использование ВИЭ пока занимает очень скромную долю в топливно-энергетическом балансе России (табл. 4).

Для России из-за больших пространств, самого сурового в мире климата, недостаточно развитой инфраструктуры, во всех технологиях и производствах требуются большие, чем в других странах, удельные расходы энергоресурсов,

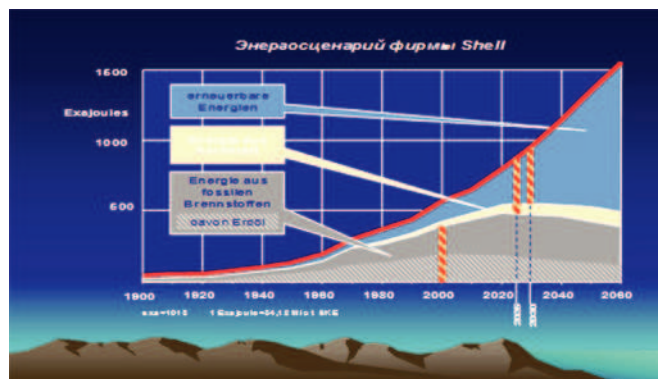


Рис. 1. Прогноз фирмы «Шелл» по перспективе развития мировой энергетики (по оси абсцисс указаны годы; по оси ординат – производство энергии в Эксаджоулях; 1 Эксаджоуль = 10¹⁸ Дж и эквивалентен 34,12 млн т каменного угля или 27 млн т нефти):

- 1 – светло-серая часть – ископаемые органические энергоресурсы, в т.ч. заштрихованная часть – нефть;
- 2 – желтая часть – атомная энергетика;
- 3 – голубая часть – возобновляемые источники энергии.

Таблица 4

Соотношение использования не возобновляемых и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетических балансах России и некоторых зарубежных стран

Энергоресурсы	Углеводородные энергоресурсы, % от общего энергопотребления		АЭС, % от общего энергопотребления	Возобновляемые источники энергии, % от общего энергопотребления		
	Страны	Всего		В том числе газ	Всего	В том числе гидроэнергия
МИР		79,8	20,8	6,7	13,5	2,2
Германия		83,6	21,2	13,0	3,4	0,6
Дания		88,7	22,9	0,0	11,3	0,0
Канада		76,0	29,4	7,5	16,5	12,1
Норвегия		50,4	13,3	0,0	49,6	44,7
Россия		91,0	51,8	5,6	3,4	2,3
США		85,9	23,7	9,1	5,0	0,9
Финляндия		56,9	10,6	18,2	24,9	3,9
Швеция		35,3	1,5	31,7	33,0	14,4
Франция		52,3	13,4	41,1	6,6	2,2

и энергетика является, по существу, основой жизнеобеспечения народа и существования самого государства.

Возобновляемые энергоресурсы – это наши стратегические запасы энергоресурсов. Уже на уровне использования освоенных энерготехнологий НВИЭ можно сохранить до 300 млн т ископаемого топлива в год. Сегодня столько топлива потребляет вся электроэнергетика России.

Мы в этом отношении сегодня серьезно отстаем и тратим на единицу продукции в несколько раз больше энергии, чем в таких странах как Япония, ФРГ, США, и очень слабо используем местные возобновляемые энергоресурсы. Более 20 лет в стране идет непрерывная перестройка и реструктуризация, смена экономической и политической систем. Кроме того, сказывается несовершенство налоговой, финансовой, лицензионной систем и то, что в предыдущие годы практически произошло разрушение в значительной мере научно-технической и производственной базы практически всех отраслей народного хозяйства. До сих пор в стране нет государственного подхода и к развитию децентрализованной и возобновляемой энергетики, нет ответственной структуры, а значит и нет финансирования; она недостаточно учитывается при проектировании стратегии и планировании развития энергетики.

Структура выработки электроэнергии в России выглядит следующим образом: примерно 65 % электроэнергии производится на ТЭС, в основном на газе и мазуте; около 20 % – на крупных ГЭС; 15 % – на АЭС. Доля НВИЭ практически в балансах не выделяется. Производство электроэнергии и в обозримой перспективе предполагается фактически при сохранении существующих пропорций.

Создание ЕЭС – наше величайшее достижение. Она является основой энергообеспечения и энергетической безопасности страны и должна всемерно укрепляться. Но обещания протянуть электросети в каждый дом пока не выполнены, хотя они продолжают и сейчас.

Децентрализация производства энергии увеличивает энергобезопасность как отдельных регионов, так и страны в целом. Установки децентрализованной энергетики (ДВИЭ) – это основной источник энергии для отдаленных и труднодоступных районов, где ее дефицит является сдерживающим фактором экономического и социального развития.

В нашей стране в отличие от других стран используются понятия: «большая энергетика», «малая энергетика»,

«нетрадиционная энергетика», «автономная энергетика», «локальная энергетика», «распределенная энергетика», «островная энергетика». Термин «малая энергетика» (МЭ) включает малые генерирующие установки и комплексы единичной мощностью агрегатов до 10 МВт и общей мощностью электростанций до 25–30 МВт, в основном не подключенные к централизованным или региональным электросетям, т.е. являются децентрализованными и функционирующими на основе традиционных видов топлива и ВИЭ. Все это вместе взятое и привело к существенному отставанию в развитии важнейшего направления новой техники и технологий.

Барьеры и препятствия на пути развития НВИЭ в России сложны и многосторонни, но их можно попробовать разбить на следующие группы.

Общественно-психологические

Обеспеченность запасами всех видов органического топлива на обозримый период; мнение о большей экономической эффективности агрегатов большой единичной мощности; экономическая целесообразность централизованных поставок топлива, тепла, электричества.

Экономические

Низкая платежеспособность населения; дотационность многих субъектов РФ; малый объем государственных инвестиций; отсутствие государственного стимулирования; отсутствие на федеральном уровне длительное время четко сформулированных целей по использованию и стимулированию развития НВИЭ.

Законодательные

Отсутствие закона по НВИЭ и ДВИЭ; отсутствие подзаконных актов (постановлений Правительства РФ); отсутствие законодательных актов субъектов РФ.

Технические

Недостаток установок, обеспечивающих гарантированное энергоснабжение; отсутствие производства некоторых видов оборудования (ВЭУ, тепловые насосы, двигатели Стирлинга, фотобатареи, погружные микро ГЭС и др.); неразвитая инфраструктура (проектирование, строительство, сервис, неразвитая транспортная сеть и т.д.).

Это должны быть производства, сравнимые с производством автомобилей, холодильников и телевизоров.

Как видим, проблем тут масса и решать их очень непросто, но необходимо.

Областями применения ДВИЭ являются энергоснабжение энергетических островов и конечных точек сетей – это по оценкам $\frac{2}{3}$ территории России, 40 тысяч поселков, где живут 20 миллионов человек, 10 % генерации в стране сегодня и, по разным расчетам, до 30 % в перспективе. Генерация в этом случае максимально приближена к потребителям, что позволяет уменьшить потери за счет компактности, либо подпора сетей и снизить роль посредников

Сегодня ни одно ведомство, ни одна структура в составе исполнительной власти России и бизнеса не берет на себя ответственности и обязанностей за развитие децентрализованной и новой возобновляемой энергетики – фактически за создание новой подотрасли энергетики, за разработку и производство принципиально нового специфического оборудования, его монтаж, эксплуатацию и сервис. Более того, не определены его заказчики и пользователи, условия подключения к сетям, взаимоотношения и ответственность участников процесса. Вместе с тем, еще в 30–50-е годы XX века наша страна много раньше других стран начала активно заниматься использованием возобновляемых и местных энергоресурсов. В ветроэнергетике в те годы были решены многие научно-практические вопросы создания и применения тысяч ВЭУ, эксплуатировалось более десяти тысяч колхозных и районных малых гидроэлектростанций, сотни газогенераторов на различных видах топлива, ходили трактора на «солومه» и автомобили на «дровах».

При текущей себестоимости электроэнергии от дизелей 10–30 руб./кВт·ч и больше себестоимость электроэнергии от современных сетевых ВЭУ уже может составлять, как показано выше, 1,50 руб./кВт·ч и даже ниже. Использование ветродизельных комплексов (ВДЭК) позволит при этом экономить до 50–80 % дорогого дизельного топлива.

В нашей стране в конце 80-х–90-х годов имелись определенные успехи в развитии НВИЭ. В ряде регионов (Калининградской, Камчатской, Сахалинской, Ленинградской областях, Краснодарском и Приморском краях, республиках Калмыкия, Бурятия, Карелия) был построен и восстановлен ряд МГЭС, началось производство ВЭУ и строительство ВЭС и ГеоТЭС.

На рис. 2–5 показаны некоторые успешные отечественные проекты тех лет: Мутновская ГеоТЭС, Калмыцкая и Чукотская ВЭС, солнечная установка, эксплуатировавшаяся в г. Кисловодске. Можно назвать и ряд других достижений: общегосударственные программы развития малой гидроэнергетики, ветроэнергетики, тепловых насосов и др.

Но в дальнейшем эти работы были свернуты или приостановлены. Так, в 1992 г. было успешно начато строительство Калмыцкой ВЭС мощностью 22 МВт на базе отечественных ВЭУ мощностью 1000 кВт. Однако за прошедшие 20 лет так и не удалось завершить доводку и наладку установки, не говоря уже о вводе в эксплуатацию всей ВЭС. Такая же судьба постигла Ленинградскую, Морскую, Приморскую ВЭС, Ставропольскую ГеоТЭС, Кисловодскую СЭС и ряд других объектов. В этих условиях вряд ли можно надеяться на успешное развитие НВИЭ, несмотря на принятие в последние годы ряда обнадеживающих правительственных решений, которые практически пока не реализуются.

В России вопросами развития НВИЭ, что по существу является государственной задачей, пока, к сожалению, в основном занимаются инициативные небольшие частные компании. При этом задачу надо решать комплексно: и техническую, и экономическую, и политическую составляющие – иначе разработка до пользователя не доходит. Основные проблемы носят, как правило, организационный и политический характер.

Конечной целью с точки зрения существа проблемы является не внедрение именно НВИЭ, а получение более дешевой, надежной и более экологически приемлемой энергии, не только за счет НВИЭ, но и за счет других местных ресурсов. Не нужно выделять только НВИЭ, этим самым сторонники «зеленой энергетики» противопоставляют и отделяют себя от существующей российской энергетики. К тому же надо учитывать, что неизвестно, какие энергоисточники и какие технологии будут наиболее приемлемыми через 15–20 лет, а стратегия развития и правила должны быть универсальными и долгосрочными. Поэтому предлагается оперировать общими технико-экономическими показателями энергосистемы в целом, включая удельный расход топлива,



Рис. 2. Самая северная в мире Чукотская ВЭС-1 мощностью 2,5 МВт



Рис. 3. Калмыцкая ВЭС ВЭУ № 19, 1995 г.

себестоимость тепла и электроэнергии, способность выживания системы энергоснабжения в чрезвычайных ситуациях. Важны и многое фактически определяют себестоимость продукции и экологичность технологии.

Для преодоления отставания России в масштабах использования НВИЭ, сохранения истощаемых запасов

органических топлив для будущих поколений, улучшения энергоснабжения удаленных от центральных электросетей населенных пунктов многих субъектов, улучшения экологической обстановки в местах отдыха и экологически напряженных районах следовало бы принять ряд неотложных мер. При этом нужно исходить из того, что необходимо трансформировать глобальную энергетическую систему из зависимой от ископаемого топлива, ядерной и большой гидроэнергетики в систему, основанную, в том числе, и на широком использовании новой возобновляемой энергетики, местных энергоресурсов и принципов энергоэффективности. Хотя Россия и присоединилась к Киотскому протоколу и такой политике, однако, пользуется этим ограниченно, а действие протокола в 2012 г. завершилось.

Для решения задачи развития возобновляемой энергетики, а для России она важна, прежде всего, как децентрализованная, по нашему мнению необходимо:

- создать специальные фонды и программы для снабжения чистой и доступной энергией миллионов людей, не имеющих достаточного надежного доступа к энергетическим ресурсам на приемлемых условиях;
- разработать и принять ФЗ «О децентрализованной и возобновляемой энергетике»;
- разработать и принять постановление Правительства «О мерах по развитию использования возобновляемых источников энергии» с указанием государственных целей по вводу мощностей на базе ВИЭ и обеспечением их финансирования;
- обеспечить ежегодное финансирование из федерального бюджета НИОКР в объеме, необходимом для реализации Программы развития использования нетрадиционных энерготехнологий, возобновляемых источников энергии и местных видов топлива;
- назначить федеральный орган исполнительной власти, отвечающий за развитие использования ДВИЭ в стране и регионах;



Рис. 4. Мутновская ГеоТЭС



Рис. 5. Солнечная установка с металлическими зеркалами и двигателем Стирлинга, 1995 г.

- организовать Государственный центр по разработке и эффективному развитию ДВИЭ и использованию возобновляемых источников энергии с соответствующей экспериментальной базой.

ЛИТЕРАТУРА

1. М.В. Голицын, О.Н. Баженова, Н.В. Пронина, А.Я. Архипов, Е.Ю. Макарова. Углеводородные ресурсы мира. Энергия: экономика, техника, экология. – М.: Изд-во «Наука», 2005.
2. Энергетика XXI века – время действовать. Доклад МИРЭС, 2000.
3. Материалы VI Всероссийского энергетического Форума «ТЭК России в XXI веке», 2008.
4. Материалы конференций в Москве фирмы «Дэна» и Фраунhoferовского института, Германия, 2008–2010.
5. Электроэнергетика России / Под редакцией А.Ф. Дьякова. – М.: АО «Информэнерго», 1997.
6. 80 лет развития энергетики. От плана ГОЭРЛО к реструктуризации РАО «ЕЭС России». – М.: АО «Информэнерго», 2000.
7. Дьяков А.Ф., Перминов Э.М., Шакарян Ю.Г. Ветроэнергетика России. Состояние и перспективы развития. – М.: Изд-во МЭИ, 1996.
8. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года // Приложение к журналу «Энергетическая политика». – М.: ГУ ИЭС, 2003.
9. Дьяков А.Ф., Перминов Э.М. Возобновляемая энергетика будущего. Международный форум «Мировой опыт и экономика России». – 2005. – № 2. – С. 74–76.
10. Дьяков А.Ф. Состояние и перспективы развития. Малая возобновляемая энергетика России // Вести в электроэнергетике. – 2006. – № 1. – С. 14–20.
11. Перминов Э.М., Нырковский В.И., Кулаков А.В. Возродить российскую ветроэнергетику // Энергетик. – 2010. – № 10. – С. 15–20.

Надежная работа?

Используя оборудование PWM, вы можете быть уверены в этом. Однако когда мы говорим «надежность» – мы имеем в виду не только надежные и долговечные аппараты холодной сварки и сварочные матрицы, обеспечивающие прочность сварных швов, но также надежную команду специалистов с более чем 25-летним опытом работы в области техники холодной сварки и сеть агентов, обеспечивающих профессиональную поддержку и послепродажное обслуживание по всему миру.

Присоединяйтесь!!! Позвоните нам +44 (0) 1233 820847 или посетите наш интернет сайт www.pwmltd.co.uk.

Обращайтесь к нашим агентам в России:
 Торговый Дом ВНИИКП
 Шоссе Энтузиастов, 5 Москва 111024
 Телефон: (495) 361-6424, 918-1756
 Факс: (495) 911-8060
 E-mail: equipment@tdvniikp.ru



Pressure Welding Machines Ltd
 Tel: +44 (0) 1233 820847
 Fax: +44 (0) 1233 820591
 E-mail: pwm@btinternet.com
www.pwmltd.co.uk

