ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА НЕИСЧЕРПАЕМА И НЕОБХОДИМА

АВТОР:

ПЕРМИНОВ Э. М.,
К.Т.Н.
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
АКАДЕМИЯ

Задача увеличения доли новых энергоресурсов, в первую очередь возобновляемых, в топливно-энергетическом балансе страны становится актуальной для России уже сегодня. Решение этой проблемы требует принятия ряда неотложных организационных мер и разработки долгосрочной стратегии развития отрасли.

Верхне-Мутновская ГеоЭС — геотермальная электростанция на склонах вулкана Мутновский в юго-восточной части полуострова Камчатка. Мощность станции составляет 12 МВт
Фото: ОАО «Геотерм»

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время мировое потребление первичных энергоресурсов оценивается примерно в 11 млрд т нефтяного эквивалента в год. По оценкам экспертов Мирового энергетического совета (МИРЭС) к 2020 году оно возрастет еще на 50–55% и такая тенденция сохранится [1].

Основными направлениями деятельности мирового и российского топливно-энергетического комплекса на сегодняшний день можно считать обеспечение надежного энергоснабжения при устойчивом росте энергопотребления, повышение эффективности использования топлива и энергии, стимулирование инвестирования в энергетику и решение экологических проблем.

Ограниченность запасов невозобновляемого ископаемого органического топлива, которое сегодня в основном использует мировая энергетика, известна многим специалистам. Один из вариантов такой оценки для примера приводится в таблице 1 [2]. Все это вынуждает искать новые энергоресурсы и разрабатывать новейшие энергетические технологии и оборудование.

МИРОВОЙ ОПЫТ

В меморандуме руководителей стран – членов ООН в сентябре 2000 г. было отмечено, что наиважнейшими целями являются: преодоление бедности, голода и болезней, снижение опасности изменения климата и освоение чистой и доступной энергии. Важная роль на пути к достижению этих целей, наряду с крупной централизованной энергетикой – ТЭС, АЭС, крупными ГЭС и другими формами традиционной энергетики, отводится «новой возобновляемой энергетике» – ВИЭ (new renewables). Такая энергетика может играть особую роль при решении проблем энергоснабжения отдельных изолированных регионов и объектов и определяется как децентрализованная (островная энергетика).

По оценкам МИРЭС, МЭА, ЮНЕСКО, СИГРЭ и других международных организаций необходимо обеспечить сбалансированное использование имеющихся энергоресурсов, внедрение новых технологий, чтобы снизить уже ощущаемое влияние исчерпаемости невозобновляемых 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 заняты созданием новой энергетической политики к принятию мер по поддержке более чистой возобновляемой энергетики, усилению и поддержке автономных электрических сетей и т. д. Возникло понимание того, что ВИЭ могут стать стимулом экономического роста для многих стран.

Современные технологии использования возобновляемых

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

Таблица 1

СРЕДНЯЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ РАЗНЫХ ТИПОВ В СТРАНАХ ЕВРОСОЮЗА

№ п/п	Типы электростанций и виды топлива	Евроцентов / 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

Таблица 2

энергоресурсов сегодня, имея в большинстве случаев соответствующую техническую и финансовую поддержку, позволяют достичь технико-экономических показателей, сравнимых с современной «большой» энергетикой.

Себестоимость электроэнергии на электростанциях различного вида за последние 15 лет практически сравнялась (таблица 2) [3]. Причем на энергоустановках ВИЭ она быстро снижается с увеличением масштабов использования, а на традиционных – растет, в частности, из-за повышения экологических требований и усложнения и удорожания технологий, роста стоимости топлива.

ВИЭ – это важнейшее направление практического энергосбережения. Так, использование солнечных, ветровых, геотермальных энергоустановок, малых ГЭС (суммарной мощностью 1 МВт) при наработке 2–4 млн кВт·ч в год заменяет ископаемое органическое топливо в размере 1–3 тыс. т условного топлива (у. т.) ископаемого органического топлива.

Более того, производство 1 МВт мощности с помощью ВИЭ предотвращает выброс только в атмосферу почти 2 тысяч 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 ВИЭ с 2,5% (в настоящее время) должна значительно увеличиться и в максимальном варианте, по данным МИРЭС, составить 8–12% в 2020 году. И эти источники энергии будут существенно влиять на состояние и уровень энергоснабжения.

ВИЭ – одно из наиболее быстро развивающихся направлений научно-технического прогресса и бизнеса. Так, производство энергии ветроэнергетическими установками (ВЭУ) выросло в мире за последние 10 лет более чем в 12 раз (таблица 3), мощность установок фотоэлектрического преобразования (ФЭП) в мире увеличивается ежегодно на 10–30% и т. д.

ООН также выступила с инициативой «Устойчивая энергетика для всех», которая предусматривает решение к 2030 году 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.

Во всем мире идет интенсивная работа по решению этих задач. В 2009 году мировые инвестиции

Первая солнечная электростанция в России была построена в Белгородской области на хуторе Крапивенские Дворы. Расчетная производительность электростанции составляет 133,4 тыс. кВт·ч в год

в возобновляемую энергетику составляли $160 млрд, а в 2010 году – уже $211 млрд. В 2010 году в ветроэнергетику было инвестировано $94,7 млрд, в солнечную энергетику – $26,1 млрд и $11 млрд – в технологии производства энергии из биомассы и мусора. В 2010 году мировая совокупная установленная мощность ветровых установок, солнечных электростанций, энергоустановок, функционирующих на сжигаемых отходах, и заводов биотоплива достигла 381 ГВт, превысив тот же показатель по ядерной энергетике, равный 375 ГВт. В Евросоюзе в 2010 г. вводы новых мощностей ВИЭ превысили вводы на традиционных электростанциях. В 2011 г. инвестиции в возобновляемую энергетику составили почти $300 млрд. По оценкам специалистов Европейского союза, «Евросолар», «Шелл», крупных корпораций и других международных организаций к 2060 году возобновляемая энергетика будет обеспечивать более 50% общего производства энергоресурсов.

Таким образом, необходимость развития возобновляемых источников энергии обусловлена:

- ростом энергопотребления;
- ростом цен на энергоресурсы и энергию;
- 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 – важнейшая задача современности. Такая энергетика способна также решить проблему децентрализации энергоснабжения. Возобновляемая энергетика при условии проведения энергоэффективной политики позволит 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.

УСТАНОВЛЕННЫЕ МОЩНОСТИ ВЭУ В МИРЕ, МВТ (ДАННЫЕ WWEA)

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
7475	9663	13 696	18 039	24 320	31 164	39 290	47 686	59 004	73 904	93 849	120 791	157 000	196 630	243 000

Таблица 3

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ

Россия является одной из ведущих энергетических держав мира, и ее влияние на развитие мировой энергетики очевидно. 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. Однако возобновляемая энергетика составляет очень скромную долю в топливно-энергетическом балансе России (таблица 4).

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

Вопрос вовлечения в топливно-энергетический баланс (ТЭБ) новых энергоресурсов, в первую очередь возобновляемых, экологически более приемлемых, разработка и создание новых энергоэффективных и энергосберегающих технологий и оборудования становятся актуальными задачами для России уже сегодня. Мы в этом отношении серьезно отстаем от развитых стран. Кроме того, мы тратим на единицу продукции энергии в несколько раз больше, чем в Японии, ФРГ, США, и очень слабо используем местные, возобновляемые энергоресурсы. Более 20 лет в стране идет непрерывная перестройка и реструктуризация, смена экономической и политической систем. Сказывается также несовершенство налоговой, финансовой, лицензионной систем и то, что в предыдущие годы произошло разрушение 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, значит – нет финансирования. И данный факт совершенно не учитывается при проектировании и планировании развития энергетики.

Существующая структура выработки электроэнергии в России такова: примерно 65% электроэнергии производится на ТЭС в основном на газе и мазуте, около 20% – на крупных ГЭС, и 15–16% – на АЭС. Доля ВИЭ практически в балансах не выделяется. Причем производство электроэнергии за счет ВИЭ подразумевается и в обозримой перспективе в рамках 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 остаются лишь обещаниями.

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

В нашей стране, в отличие от других стран, используются понятия «большая энергетика», «малая энергетика», «нетрадиционная энергетика», «автономная энергетика», «локальная энергетика», «распределенная энергетика», «островная энергетика». При этом термин «возобновляемая энергетика» часто путается с возобновляемыми энергоисточниками (энергоресурсами – ВИЭ). 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 подключенных к централизованным или региональным электросетям, т. е. являются децентрализованными и функционирующими на основе традиционных видов топлива и ВИЭ.

СООТНОШЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ БАЛАНСАХ РОССИИ И НЕКОТОРЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН, %

Энергоресурсы	Углеводородные энергоресурсы			Возобновляемые источники энергии	
Страны	Всего	Газ	АЭС	Всего	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

Таблица 4

Область применения ДцЭ – это энергоснабжение энергетических островов и конечных точек сетей, т. е. 2/3 территории России, 20 млн человек, 40 тысяч поселков и 10% всей генерации в стране в настоящий момент и 30% – в перспективе. Генерация в этом случае максимально приближена к потребителям, что позволяет уменьшить потери за счет компактности либо подпора сетей.

Возобновляемые энергоресурсы – это наши стратегические запасы энергоресурсов. Уже на уровне использования освоенных энерготехнологий ВИЭ можно ежегодно сэкономить до 300 млн т у. т. ископаемого топлива. Это количество топлива, потребляемого всей электроэнергетикой России в год.

В настоящее время ни одно ведомство, ни одна структура исполнительной власти России и бизнеса не берет на себя ответственность за развитие децентрализованной и возобновляемой энергетики. А это фактически создание нового направления в энергетике, т. е. разработка и производство принципиально нового специального оборудования, его монтаж, эксплуатация и сервис. Более того, не определены его заказчики и пользователи, условия подключения к сетям,

ПРОГНОЗ ФИРМЫ «ШЕЛЛ»: ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

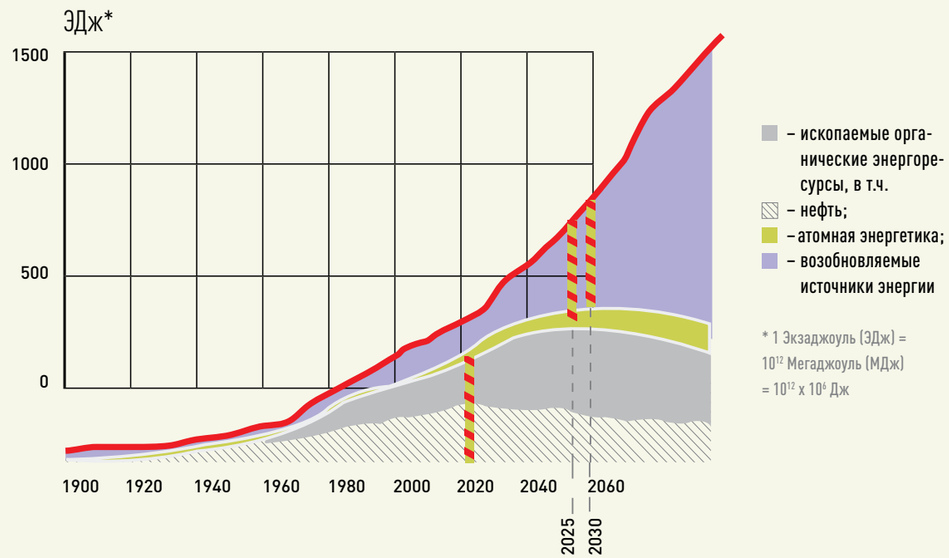

Рис. 1

взаимоотношения и ответственность участников процесса.

При текущей себестоимости электроэнергии от дизелей (10–30 руб./кВт·ч и больше) необходимо понимать, что у современных сетевых ВЭУ себестоимость электроэнергии может достигать 1,50 руб./кВт·ч, а использование ветродизельных комплексов (ВДЭК) позволит при этом экономить до 50–80% дорогого дизельного топлива.

Определенные успехи в ряде регионов России (Калининградской, Камчатской, Сахалинской, Ленинградской областях, Краснодарском и Приморском краях, республиках Калмыкия, Бурятия, Карелия) по развитию ВИЭ уже вселяют оптимизм. Однако пример Калмыцкой ВЭС (когда при осуществленном начальном вводе в эксплуатацию в 1992 году за последующие 20 лет не удалось завершить доводку и наладку одной из 22 ВЭУ мощностью 1000 кВт) говорит о том, что еще рано надеяться на быстрое развитие ВИЭ, даже несмотря на принятие ряда обнадеживающих правительственных решений.

В России, к сожалению, вопросами развития ВИЭ (по существу, государственная задача) в основном в настоящее время занимаются частные инициативные компании. Причем задача требует комплексного решения, так как – важную роль играют техническая, экономическая и и политическая составляющие процесса – иначе разработка до внедрения не доходит. Основные проблемы носят, как правило, организационный и политический характер.

Конечной целью является не внедрение именно ВИЭ, а получение более дешевой, надежной и экологически приемлемой энергии. Особым выделением только ВИЭ сторонники «зеленой энергетики» противопоставляют и отделяют себя от существующей российской энергетики. К тому же важно учитывать, что неизвестно, какие энергоисточники и какие технологии будут наиболее приемлемыми через 15–20 лет. Стратегия развития и ее правила должны быть универсальными и долгосрочными. Предлагается оперировать общими технико-экономическими показателями энергосистемы в целом, включая удельный расход топлива, себестоимость тепла и электроэнергии, способность выживания системы энергоснабжения в чрезвычайных ситуациях. При этом важны и факторы, определяющие себестоимость продукции и экологичность технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для сохранения запасов истощаемого органического топлива для будущих поколений, существенного улучшения энергоснабжения удаленных от электросетей населенных пунктов многих субъектов Российской Федерации, улучшения обстановки в местах отдыха и экологически напряженных районах следует принять ряд неотложных мер:

- исходить из того, что необходимо трансформировать глобальную энергетическую систему из зависимой от ископаемого топлива, ядерной и большой гидроэнергетики в систему, основанную на широком использовании новой возобновляемой энергетики и принципе энергоэффективности;
- Киотский протокол является первым шагом в этом процессе. Россия его ратифицировала и присоединилась к такой политике, но пользуется этим ограниченно, а действие протокола в 2012 г. завершается;
- создать специальные фонды и программы для снабжения чистой и доступной энергией миллионов людей, не имеющих достаточно надежного доступа к энергетическим ресурсам на приемлемых условиях;
- разработать и принять Федеральный закон «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;
- обеспечить ежегодное финансирование из федерального бюджета в объеме, необходимом для реализации Программы развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии и местных видов топлива;
- учредить специальный федеральный орган исполнительной власти, отвечающий за развитие использования ДцЭ и ВЭ в субъектах Российской Федерации.
- организовать Государственный центр по разработке и эффективному развитию ДцЭ и использованию возобновляемых источников энергии.

ЛИТЕРАТУРА

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

ИНФОРМАЦИЯ

ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ ДО 2020 Г.

В соответствии с прогнозными оценками структура генерирующих мощностей до 2020 г. будет изменяться следующим образом:

- гидроэлектростанции с 47 млн.кВт (20,6%) до 57-59 млн.кВт (18,3-19,7%),
- атомные электростанции с 24 млн.кВт (10,5%) до 35-41 млн. кВт (12,1-12,9%),
- ВИЭ-электростанции (без учета крупных ГЭС) – с 2,2 млн. кВт. до 25,3 млн. кВт;
- в структуре потребления топлива на ТЭС будет снижаться доля газа с 69% в 2008 г. до 61-66% в 2020 г.

Источник: Сайт Министерства энергетики Российской Федерации