ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

BELLONA
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРАВОЗАЩИТНЫЙ
ЦЕНТР «БЕЛЛОНА»

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАВОЗАЩИТНЫЙ ЦЕНТР
«БЕЛЛОНА»

ЭНЕРГЕТИКА БУДУЩЕГО

BELLONA
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРАВОЗАЩИТНЫЙ
ЦЕНТР «БЕЛЛОНА»

Санкт-Петербург
2008

Снигирев А.
Энергетика будущего. - СПб.:2008. - 36 с.

Пособие предназначено для широкого круга лиц, интересующихся возобновляемыми источниками энергии. В пособие включен список организаций, работающих в сфере возобновляемой энергетики на Северо-Западе России.

Пособие подготовлено при финансовой поддержке
Генерального консульства Великобритании в Санкт-Петербурге

Автор: ***Алексей Снигирев***
над текстом также работала: ***Ольга Кривонос***
Дизайн и верстка: ***Денис Копейкин***

Санкт-Петербургская общественная организация
Экологический правозащитный центр «Беллона»
191015, Санкт-Петербург, а/я 15
Телефон: (812) 702-61-25
Email: info@bellona.ru
www.bellona.ru

Распространяется бесплатно.

Отпечатано в ООО «ПЦ «Синтез»
СПб, Рузовская ул., д.16
Тираж 1000 экз.

Содержание

Введение 4

Солнечная энергия 6

Энергия ветра 8

Малая гидроэнергетика 11

Энергия приливов 13

Волновая энергия 16

Энергия биотоплива 18

Комментарий юриста 21

Заключение 24

Приложение.
Производители оборудования для использования ВИЭ 26

ВВЕДЕНИЕ

Возобновляемые источники энергии, которые в России получили название нетрадиционных – это солнечное излучение, энергия ветра, энергия малых рек и водотоков, приливов, волн, энергия биомассы (дрова, бытовые и сельскохозяйственные отходы, отходы животноводства, лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленностей), геотермальная энергия, а также рассеянная тепловая энергия (тепло воздуха, воды океанов, морей и водоемов). Все это многообразие сводится к трем глобальным видам источников: энергии Солнца, тепла Земли и орбитального движения планет, причем солнечное излучение по мощности превосходит остальные более чем в 1000 раз.

Экономический потенциал нетрадиционных возобновляемых источников энергии в настоящее время оценивается в 200 млрд. т условного топлива в год, что вдвое превышает объем годовой добычи всех видов органического топлива. Уже одно это обстоятельство указывает путь развития энергетики будущего, не такого уж далекого.

Почему западные страны развивают альтернативную энергетику?

Развитые страны сейчас активно занимаются использованием возобновляемых источников энергии по следующим причинам:

Во-первых, это острая необходимость снижения выброса парниковых газов от энергетики, что нашло концентрированное выражение в Киотских протоколах. С этой целью выделяются громадные государственные средства и разрабатываются экономические меры привлечения частных инвестиций в возобновляемую энергетику. Экологический фактор рассматривается в западных странах самым серьёзным образом. Тем более что атомная энергетика не может стать панацеей от энергетического голода, т. к. связана со значительными рисками – опасностью ядерных инцидентов, утечками с хранилищ отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов, их транспортировкой и переработкой.

Во-вторых, развитие ВИЭ призвано обеспечить энергетическую безопасность. На период топливного кризиса 1973-1975 годов приходит-

ся разработка планов развития возобновляемой энергетики. В настоящее время актуальность использования ВИЭ вновь повышается в связи с повышением цен на энергоносители.

Для чего необходимо развивать альтернативную энергетику в России?

Все вышеперечисленные факторы распространяются и на Россию. Главная особенность состоит в том, что работы по внедрению альтернативной энергетики в России направлены на решение социальных проблем, снижение уровня безработицы, развитие малого бизнеса, повышение качества жизни населения, уровня образования и культуры. В целом причины для развития ВИЭ в России вообще и на Северо-Западе в частности можно охарактеризовать следующим образом.

В первую очередь, это экологическая чистота источников, их доступность и устойчивость, надежность и экономическая рентабельность. В отличие от органического ископаемого топлива, их использование не истощает природных ресурсов. Северо-Запад России располагает огромным потенциалом нетрадиционных возобновляемых источников энергии, особенно таких, как ветроэнергетика и малая гидроэнергетика.

Возобновляемая энергетика может обеспечить региональную энергетическую безопасность, стабильное, надежное энергообеспечение удаленных районов и защиту потребителей от отключений. На Северо-Западе России энергообеспечение в значительной степени зависит от импортируемого топлива. К счастью, именно те районы, которые испытывают наибольшие сложности с поставками топлива, обладают наибольшим потенциалом нетрадиционных возобновляемых энергетических ресурсов.

Использование ВИЭ обеспечит устойчивое электро- и теплоснабжение удаленных поселений, освободив их от сырьевой зависимости, нестабильных цен на топливо и высоких затрат, связанных с транспортировкой топлива на большие расстояния. Также возобновляемая энергетика может быть выгодна и для потребителей, подключенных к центральной энергосистеме.

Возобновляемая энергетика — рентабельный сектор, развитие которого будет способствовать созданию новых рабочих мест и привлечению доходов, в том числе от сбора налогов. способный создавать рабочие места и приносить прибыль. Расширение промышленной базы (или использование существующей) для производства оборудования и деталей, например, конвертеров ветровой энергии и др., может способствовать росту местной экономики. Кроме того, производство установок на месте будет снижать их первоначальную стоимость, сокращая расходы, связанные с транспортировкой и импортом.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

Описание

Солнечный свет – экологически чистый возобновляемый источник энергии. Термоядерная реакция на Солнце, в результате которой водород превращается в гелий, помимо прочего служит мощным источником электромагнитного излучения. Та солнечная радиация, которая непосредственно не поглощается на Земле, отражается обратно в космос. Энергия, достигшая земной поверхности, несет с собой тепло, испаряет воду, дает жизнь растениям и другим организмам, создает сложные циркуляционные процессы в атмосфере и порождает движение воды в морях и океанах.

Поток энергии, ежегодно поставляемой Солнцем на Землю огромен – если ее перевести в условное топливо, то эта цифра составит около 100 трлн. т. По некоторым подсчетам, энергия, достигающая поверхности нашей планеты за минуту больше энергии, «выработанной» всеми остальными источниками в течение года. По сути, ее в десять тысяч раз больше, чем человечество потребляет в настоящее время. Содержащуюся в земных недрах энергию Солнце отдает планете всего за три недели. И если бы человек смог взять для своего внутреннего потребления хотя бы один процент (то есть 1 триллион тонн у.т. в год), то это бы решило энергетические проблемы на века вперед.

Главная проблема состоит в том, наибольшее количество солнечной энергии поступает летом, то есть в то время, когда потребность в ней минимальна. Зимой же, когда требуется большее количество энергии, Солнце светит непродолжительное время и под сравнительно малым углом. Выход очевиден: надо накапливать энергию летом и использовать ее зимой.

Возможности использования

В мире солнечные батареи производят Siemens, Sharp, Kyocera, BP Solar и другие компании. Разработка гелиоэнергетических систем в настоящее время ведется в двух направлениях: создание энергетических концентраторов и совершенствование солнечных батарей. Первое направление включает в себя разработку систем, позволяющих фокусировать поток солнечных лучей на небольшом по площади фотоэлектрическом элементе. Такая концентрация солнечной энергии может достигаться, к примеру, с помощью специальных (френелевых) линз. Принцип работы солнечной батареи сводится к прямому преобразованию электромагнитного излучения Солнца в электричество. Этот процесс основан на фотоэлектрическом эффекте, в результате которого генерируется постоянный ток.

Все солнечные батареи, в зависимости от способа преобразования энергии делятся на: фотоэлектрические преобразователи – полупроводниковые устройства, прямо преобразующие солнечную энергию в электричество; солнечные коллекторы – нагревательные низкотемпературные установки, используемые как нагреватели воды для различных нужд; гелиоэлектростанции (ГеЭС) – солнечные установки, использующие высококонцентрированное солнечное излучение в качестве энергии для приведения в действие тепловых и других машин.

Совершенствуя солнечные батареи, разработчики стараются оптимизировать их состав и минимум удвоить КПД. Апробируются различные материалы, которые могли бы заменить традиционно используемый кремний, или сделать его работу более эффективной. Существуют различные способы увеличения КПД солнечных элементов – от расширения диапазона поглощаемого излучения, до более полного энергопреобразования уже поступающей солнечной радиации. Первые технологии связывают с использованием новых материалов, способных заменить или существенно снизить содержание кремния в элементах – а значит, и снизить их стоимость.

В новейших солнечных элементах повышение КПД достигается за счет расширения «действенного» солнечного излучения путем усложнения строения элемента. В них конструкция похожа на пирог, состоящий из нескольких слоев, каждый из которых последовательно поглощает и преобразует в электричество свет определенной длины волны. Последнее достижение – солнечный элемент, состоящий из четырех полупроводниковых пленок. Таким образом, этот элемент позволяет поглощать чрезвычайно широкий участок спектра солнечного излучения.

Использование на Северо-Западе России

Первые на Северо-Западе солнечные панели для нужд жилищного хозяйства установлены в Калининграде. По мнению участников этого проекта, освоение "солнечного" рынка в России должно начинаться прежде всего с простейших солнечных водонагревающих установок сезонного действия, которые могут найти эффективное применение не только на юге страны, но практически на всей территории России.

Возможно, в скором времени в Петербурге будет построен завод по производству солнечных батарей и впервые в России начнется их массовое изготовление. Ежегодно предприятие будет производить солнечные фотоэлектрические установки общей мощностью 50 МВт по технологии, разработанной в Физико-техническом институте им. А. Ф. Иоффе. Для Санкт-Петербурга, в частности, системы солнечного теплоснабжения могут использоваться при строительстве коттеджей (учитывая предполагаемые объемы индивидуального строительства – 50 тысяч коттеджей в

3 зонах малоэтажного жилья), для удовлетворения коммунальных нужд, в сельском хозяйстве, в фермерских и приусадебных хозяйствах.

Что касается более северных территорий региона, то маяки (РИТЭ-Ги), расположенные в Мурманской области и ее прибрежных островах в Баренцевом и Белом морях, переведены с питания от радиоизотопных источников на солнечные батареи. Накапливание энергии позволяет маякам работать круглогодично.

Преимущества

Основные преимущества использования солнечного электричества – экологическая чистота, почти повсеместная распространенность и неисчерпаемость сырья. Кроме того, неограниченный «срок годности» - солнечная батарея не имеет движущихся и трущихся частей, а значит, может служить неопределенно долгое время

Недостатки

Хотя полное количество этой энергии огромно, плотность ее невысока – она неконтролируемо рассеивается и чтобы получать большие количества энергии, требуются коллекторные поверхности большой площади. Кроме того, возникает проблема нестабильности энергоснабжения: солнце не всегда светит.

При изготовлении фотоэлементов используются ядовитые вещества, например, свинец, кадмий, галлий, мышьяк и т. д. Массовое применение поставит в ближайшее же время сложный вопрос их утилизации.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

Описание

Ветер представляет собой одну из форм преобразованной солнечной энергии, так как причина его возникновения – неравномерное нагревание атмосферы и поверхности Земли Солнцем. Для использования ветра как энергоресурса необходимо учитывать следующие его характеристики: среднегодовая скорость ветра, годовой и суточный ход ветра, повторяемость скоростей и направления и некоторые другие. Основным источником таких данных являются наблюдения за скоростью ветра на опорной сети гидрометеослужбы.

Возможности использования

Ветровая энергия может быть использована для электроснабжения и теплоснабжения удаленных децентрализованных потребителей. Кроме того, она может успешно функционировать в составе единой энергосистемы.

Наряду с промышленными предприятиями, городами и поселками, получающими энергию от единой сети, имеется большое число удаленных изолированных потребителей (отдельных поселков и сел, метеостанций, маяков, пограничных застав и др.), получающих электроэнергию от автономных дизельных электростанций (ДЭС). Работа ДЭС связана с потреблением достаточно дорогого дизельного топлива. Мощность последних составляет от 8-16 до 300-500 кВт. В виду значительной удаленности и разобщенности, а также сравнительно малых значений потребляемых мощностей присоединение изолированных потребителей к центральным электрическим сетям экономически невыгодно. Поэтому электроснабжение таких потребителей от дизельных электростанций сохранится и в перспективе.

В этих условиях применение ветроэнергетических установок может способствовать экономии дорогостоящего дизтоплива. Размер экономии зависит от потенциала ветра и режима работы ДЭС. Как показали расчеты, в зависимости от ветровых условий ВЭУ могут вытеснить до 30-50%, а в наиболее ветреных районах даже до 60-70% органического топлива. В конечном счете это способствует снижению суммарных затрат и стоимости вырабатываемой электрической энергии.

Существуют благоприятные условия использования ВЭУ и для теплоснабжения небольших городов и поселков, расположенных в ветреных районах, охваченных централизованным электроснабжением, но испытывающих трудности с поставками топлива. Отопительный сезон в регионе длится до 9 месяцев (Мурманская область). При этом в зимнее время скорости ветра заметно выше, чем в летние, а сезонный максимум потребности в тепловой энергии со стороны потребителя совпадает с возможным поступлением энергии от ВЭУ.

Отмечается синхронность сезонного изменения среднего уровня ветра и потребности в тепловой энергии, это является серьезной предпосылкой для использования ветра в качестве источника тепловой энергии. Ветер является вторым после наружной температуры воздуха параметром, определяющим объемы теплопотребления. Применение ВЭУ обеспечит именно в ветреные периоды активное поступление энергии на нужды отопления.

У большинства потребителей доля теплопотребления в общем объеме энергопотребления весьма высока и порой достигает 70-90%. Применение ветроустановок в этих условиях будет способствовать экономии дорогостоящего топлива. Тем более, что при использовании энергии ветра на нужды отопления не обязательны высокие требования к качеству энергии, вырабатываемой ВЭУ. Это позволяет максимально упростить конструкцию ВЭУ, сделав ее одновременно и более дешевой и более надежной.

Наконец при использовании ВЭУ для теплоснабжения есть возможность успешно бороться с основным недостатком ветровой энергии - непостоянством во времени. Кратковременные секундные и минутные изменения мощности ВЭУ сглаживаются за счет аккумулирующей способности системы теплоснабжения. Более продолжительные колебания могут выравниваться за счет аккумулирующей способности отапливаемых зданий. Во время длительных затиший в работу могут включаться специальные аккумулирующие устройства или дублирующие источники тепла на органическом топливе.

Возможности крупномасштабного развития системной ветроэнергетики на Северо-Западе очень велики. В частности, Высокий ветровой потенциал на побережьях Баренцева и Балтийского морей, зимний максимум потребления энергии, совпадающий с максимальным ее потреблением – благоприятствуют вовлечению ветровых энергоресурсов в топливно-энергетический баланс региона.

Использование на Северо-Западе России

Северо-Западный регион располагает всеми необходимыми условиями для применения ВЭУ различных классов мощности – от крупных системных ветровых электростанций, предназначенных для работы на сеть, до внедрения ВЭУ в энергосберегающие системы при энергоснабжении предприятий и индивидуальных застройщиков. Опыт сооружения ВЭУ для такого использования на одном из предприятий в Красном селе (Ленинградская область) показал высокую энергосберегающую эффективность.

Большой интерес представляет использование побережья Баренцева моря, акваторий Финского залива и Ладожского озера. Ветровые ресурсы только Кольского полуострова оцениваются в 360 млрд. кВт-ч. В Мурманской области ветровые энергоресурсы даже значительней, чем в Дании, где они уже экономически выгодно используются. Годовая выработка электроэнергии с помощью ВЭУ на восточной части Финского залива может составлять около 25 млрд. кВт-ч.

На южном побережье Балтики, включая Калининградскую область, существует специфический «Балтийский ветровой коридор». В калининградской области у пос. Куликово уже более пяти лет функционирует ветроэлектростанция, состоящая из 21 ВЭУ датского производства суммарной мощностью 5,1 МВт. Эксплуатация установок осуществляется без присутствия обслуживающего персонала за счет полной автоматизации производственных процессов.

Преимущества

Экологически чистая, рентабельная и практически неисчерпаемая

энергия ветра - это самое перспективное направление в развитии альтернативной энергетики. Высокая надежность, безопасность и прибыльность ветровых электрических станций позволяют снизить зависимость от закупок энергоносителей.

Ветровые электрические станции обладают рядом экономических и экологических преимуществ, что делает их весомой альтернативой при решении глобальных энергетических проблем. В частности, они могут быть адаптированы ко многим ситуациям при эксплуатации с учетом дальнейшего наращивания мощности станции за счет модульной структуры таких установок.

Электроэнергия, производимая на ВЭУ вполне конкурентоспособна по отношению к традиционным тепловым станциям, даже не принимая во внимание затраты на возмещение экологического ущерба, наносимого тепловыми электростанций.

Недостатки

Металлические сооружения ветроустановки, особенно элементы в лопастях, могут вызвать значительные помехи в приеме телесигнала. Чем крупнее ветроустановка, тем большие помехи она может создавать. В ряде случаев для решения проблемы приходится устанавливать дополнительные ретрансляторы.

Визуальное воздействие ветрогенераторов — субъективный фактор. Для улучшения эстетического вида ветряных установок во многих крупных фирмах работают профессиональные дизайнеры.

Ветряные энергетические установки производят две разновидности шума: механический шум (шум от работы механических и электрических компонентов) и аэродинамический шум (шум от взаимодействия ветрового потока с лопастями установки).

МАЛАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

Описание

Как и другие виды возобновляемой энергии, энергия речного стока или гидроэнергия является производной солнечной энергии. Из полной мощности излучения, получаемой Землей от Солнца только очень малая ее часть (около 0,1%) может быть полезно использована человечеством. В естественных условиях, без вмешательства человека, эта энергия воды расходуется на размыв грунта, сглаживание рельефа суши, перенос продуктов размыва, а также на преодоление сил сопротивления движению воды в реке.

Силой, осуществляющей работу водяного потока, является вес воды. Работа потока определяется падением водотока, т.е. разностью уров-

ней воды в начале и конце рассматриваемого участка и величиной веса протекающей воды.

Возможности использования

В отличие от большинства других НВИЭ гидроэнергетика, использующая энергию речного стока, является высокоразвитой энергетической технологией, широко распространенной в наше время. Гидроэнергетика обеспечивает около 20% мирового электропотребления и является основным источником электроэнергии более чем в 30 странах.

Под малыми ГЭС обычно понимают станции относительно небольшой мощности, сооружаемые преимущественно для изолированных потребителей или групп потребителей за их средства и с использованием их рабочей силы. К таким потребителям можно отнести сельскохозяйственные кооперативы, небольшие производственные предприятия, фермерские хозяйства, иногда крупные предприятия с небольшим электропотреблением и т.п.

По энергетическому потенциалу малые и микро-ГЭС составляют примерно 10% от общих гидроэнергоресурсов. В России общий потенциал таких ГЭС использован приблизительно на 0,5%, т.к. число электростанций сократилось с 5 тысяч в 50-х гг. 20 века до 300 в начале 90-х.

Собственно малыми принято считать электростанции с установленной мощностью менее 20-30 МВт. Однако для районов Северо-Запада России с очень неоднородной плотностью населения и электрической нагрузки, а также в условиях равнинного рельефа, не позволяющего строить высоконапорные ГЭС, наибольшая мощность малых ГЭС не превышает 3-5 МВт. Гидроэлектростанции установленной мощностью до 100 кВт относятся к категории микро-ГЭС.

Лидером в строительстве малых и микро-ГЭС является Китай, построивший за последние 10 лет более 100 тысяч станций суммарной мощностью около 10 ГВт. Причем в КНР успешно производятся малые гидроагрегаты, техническая документация и «ноу-хау» для которых были закуплены 30-40 лет назад.

Использование на Северо-Западе России

Гидроэнергетический потенциал Санкт-Петербурга и Ленобласти оценивается приблизительно в 480-500 млн. кВт-ч, на территории области сооружены 6 крупных ГЭС. Доля используемого потенциала малых рек региона мизерна – около 0,2%. В годы расцвета малой энергетики (50-60-е гг. прошлого века) на территории области работал несколько десятков малых ГЭС. Они могут быть реконструированы, восстановлены и технически перевооружены. Примером может послужить проект реконструкции Андреевской малой ГЭС в Выборгском р-не мощностью

700 кВт. При пуске в течение 10-15 лет 100 малых и микро-ГЭС можно рассчитывать на получение в год до 150 ГВт-ч энергии.

Условия для развития малой гидроэнергетики на Кольском п-ове еще более выгодные – по данным Института физико-технических проблем энергетики Севера Кольского научного центра РАН, технические возможности этого региона оцениваются в 4,4 ТВт-ч/год, из которых экономически целесообразным представляется около трети.

Преимущества

При строительстве объектов малой гидроэнергетики нет необходимости возводить плотину – таким образом, сохраняются от затопления значительные территории. Гидроэнергетика является источником гарантированных мощностей, которые часто оказываются на порядок дешевле по сравнению с традиционными источниками.

Микро-ГЭС незначительны по весу и габаритам – их можно быстро установить на месте, они надежны и просты в обслуживании. Наконец, высокоразвитые технологии позволяют добиваться достаточно высокого КПД современных гидроагрегатов (до 95%) и вырабатывать гидроэнергию с большей эффективностью.

Недостатки

Как любой локализованный источник энергии, в случае изолированного применения, объект малой гидроэнергетики уязвим с точки зрения выхода из строя, в результате чего потребители остаются без энергоснабжения (решением проблемы является создание совместных или резервных генерирующих мощностей).

Существует определенная сезонность в выработке электроэнергии (заметные спады в зимний и летний период), приводящая к тому, что в некоторых регионах малая гидроэнергетика рассматривается как резервная (дублирующая) генерирующая мощность.

ЭНЕРГИЯ ПРИЛИВОВ

Описание

Известно, что гравитационные силы Луны и Солнца притягивают к себе массы воды на Земле – два раза в сутки в одно и то же время уровень океана то поднимается, то опускается. Природа таких колебаний уровня воды в океане ясна и они вполне предсказуемы. Основные периоды этих колебаний – суточные продолжительностью около 24 ч и полусуточные – около 12 ч 25 мин.

Вдали от берега колебания уровня воды не превышают 1 м, но у самого берега, как правило, в узких морских заливах они могут достигать

больших значений. Диапазон изменения этой величины составляет 0,5-10 м. Первая цифра наиболее характерна, вторая достигается и даже превосходится лишь в некоторых особенных местах вблизи побережья континентов. Например, в заливе Фанди – атлантическое побережье Канады – высота приливов достигает 18 метров. В нашей стране самые высокие приливы наблюдаются в Пенжинской губе (Охотское море) – 13 м, в Мезенской губе (Белое море) – до 10 м. Во время приливов и отливов перемещение водных масс образует приливные течения, скорость которых в прибрежных проливах и между островами может достигать примерно 5 м/с.

Возможности использования

Энергия приливных течений может быть преобразована подобно тому, как это делается с энергией ветра. Поднятую на максимальную высоту во время прилива воду можно отделить от моря дамбой или плотиной в бассейне. Места с большими высотами приливов обладают соответственно большими потенциалами приливной энергии. Однако не только этот фактор важен для развития приливной энергетики: надо принимать во внимание и капитальные затраты, и будущую прибыль от создания соответствующих приливных электростанций (ПЭС).

Приливная электростанция, используя перепад уровней "полной" и "малой" воды во время прилива и отлива, преобразует энергию морских приливов в электрическую. Перекрыв плотиной залив или устье впадающей с море или океан реки (образовавшийся водоём называют бассейном ПЭС), можно при достаточно высокой амплитуде прилива (более 4 м) создать напор, достаточный для вращения гидротурбин и соединённых с ними гидрогенераторов, размещенных в теле плотины. При одном бассейне и правильном полусуточном цикле приливов ПЭС может вырабатывать электроэнергию непрерывно в течение 4-5 часов с перерывами соответственно 1-2 часа четырежды за сутки. При совместной работе в одной энергосистеме с гидроэлектростанциями энергия, вырабатываемая ПЭС, может быть использована для участия в покрытии пиков нагрузки энергосистемы.

Использование на Северо-Западе России

Кислогубская приливная электростанция расположена на побережье Баренцева моря в поселке Ура-Губа в 90 км от Мурманска. На электростанции установлен один обратимый гидроагрегат установленной мощностью 400 кВт. Кислогубская ПЭС предоставлена для исследований институтам НИИЭС и Гидропроект. На территории станции размещены также научная база Полярного института океанологии и рыбного хозяйства (ПИНРО) и гидрометеостанция Мурманского Управления гидрометеослужбы.

Проектируемая Мезенская ПЭС будет находиться на побережье Белого моря в Мезенском заливе, где сосредоточены основные запасы приливной энергии Европейской части России и величина прилива достигает 10,3 м. Расчеты экономической эффективности определили ее мощность в 11,4 млн. кВт. Энергию планируется использовать на внутреннем и внешнем рынках Северо-Западного региона, в объединениях энергосистем «ЕЭС России» и ЕС.

Преимущества

Приливные электростанции являются источником экологически чистой энергии. Электростанция, работающая по однобассейновой схеме не меняет ритм природных приливных колебаний. Она исключает загрязнение среды обитания вредными выбросами, неизбежными при эксплуатации тепловых электростанций. ПАС не требует каких-либо затоплений, неизбежных при строительстве крупных ГЭС на равнинных реках.

Как показал опыт почти 40-летней эксплуатации промышленной ПЭС Ранс (Франция), плотина защищает реки от штормовых волн, нагонов воды, ведущих к разрушению берегов, способствует улучшению природных условий (уменьшению мутности, развитию биоценоза планктона). Регламентированный режим работы этой ПЭС улучшил условия судоходства, а плотина явилась удобной транспортной магистралью, сокращающей расстояние между прибрежными городами. Опыт работы Кислогубской ПЭС позволит выявить масштабы возможного воздействия станции на губу Кислую и выработать рекомендации для проектировщиков и строителей, позволяющие свести негативные последствия от сооружения ПЭС к минимуму.

Энергетическое преимущество ПЭС состоит в том, что энергия возобновляема и неизменна в месячном (сезонном и многолетнем) периодах на весь срок эксплуатации. Подача энергии приливными электростанциями не зависит от водности года и наличия топлива, она может быть использована совместно с электростанциями других типов. Наконец, стоимость энергии на ПЭС самая низкая в энергосистеме по сравнению со стоимостью энергии на всех других типах электростанций.

Недостатки

Использование приливной энергии ограничено главным образом высокой стоимостью сооружения ПЭС. В целях её снижения при возведении Кислогубской ПЭС впервые в мировой практике строительства ГЭС был предложен и успешно осуществлен так называемый наплавной способ, применяющийся в морском гидротехническом строительстве (тоннели, доки, дамбы). Новая технология, апробированная в том числе и на защитной дамбе Санкт-Петербурга, позволяет на треть снизить капи-

тальные затраты на строительство. Кроме того, создание в России ортогонального гидроагрегата дает возможность его массового изготовления и снижения стоимости оборудования электростанции.

Возникают определенные неудобства и при эксплуатации ПЭС. Это в первую очередь несовпадение основных периодов возникновения приливов (12 ч 25 мин и 24 ч 50 мин), связанных с движением Луны, с привычным для человека периодом солнечных суток, в связи с чем оптимум приливной генерации находится не в фазе с потребностями в энергии.

ВОЛНОВАЯ ЭНЕРГИЯ

Описание

Поверхность воды мирового океана находятся в постоянном движении под воздействием различных сил: атмосферных, тектонических и др. Наиболее выражены поверхностные волнения, преимущественно ветрового происхождения.

Энергетический потенциал энергии ветровых волн достаточно велик. По данным Кольского научного центра РАН, суммарная потенциальная мощность ветрового волнения мирового океана оценивается исследователями в пределах от 30 млн. до 1 млрд. МВт. Однако мощность волн, которая может быть полезно использована человеком, значительно меньше и оценивается в пределах 2,7-5,0 млн. МВт.

Возможности использования

Первые работы по изучению возможностей использования волновой энергии, были начаты более двухсот лет назад. Интерес к этому виду энергетики проснулся всерьез только после первого крупномасштабного нефтяного кризиса 70-х годов прошлого века. К настоящему времени в ряде стран мира зарегистрировано более 1000 предложений по способам преобразования энергии волн, устройствам для их осуществления и отдельным узлам волновых энергетических установок. Для практического использования энергии волн требуется оценка параметров ветрового волнения и закономерностей их изменения, а также изучение вопросов влияния волновых установок на окружающую среду (эрозия и формирование берегов, взаимодействие с судоходством и др.)

В основе работы любых волновых энергетических установок лежит использование или скорости жидкости, или изменений угла наклона волновой поверхности, или изменений гидростатического давления волн. Энергия волны воздействует на рабочие органы установок, выполненные в виде поплавков, маятников, лопастей, оболочек и т.п. Механическая энергия их перемещений с помощью электрогенераторов преобразуется в электрическую.

В ряде стран разрабатываются программы создания волновых энергоустановок, создаются и испытываются модельные образцы. В настоящее время волноэнергетические установки используются для энергопитания автономных буев, маяков, научных приборов. Попутно крупные волновые станции могут быть использованы для волнозащиты морских буровых платформ, открытых рейдов. Началось промышленное использование волновой энергии. В мире уже около 400 маяков и навигационных буев получают питание от волновых установок. В Норвегии с 1985 г. действует первая в мире промышленная волновая станция мощностью 850 кВт. В Индии от волновой энергии работает плавучий маяк порта Мадрас. Запущена первая волновая электростанция в Великобритании на острове Айслей.

Установки с пневматическим преобразователем получили наибольшее распространение. В таких волновых установках под действием волн перемещение воздушного потока (периодически изменяющего свое направление на обратное) приводит в действие генератор, сохраняя при этом неизменным направление вращения последнего. Такие разработки нашли широкое применение в различных волноэнергетических установках.

Использование на Северо-Западе России

Определение потенциала энергии морских волн имеет большое значение для решения вопроса о перспективности их использования в качестве источника энергии на Северо-Западе. Технические ресурсы волновой энергии на побережье Баренцева моря для одной только Мурманской области в прибрежной зоне Кольского полуострова (полосе шириной 10 км) могут составить 1,2 млрд. кВт-ч и около 0,4 млрд. кВт-ч на побережье Белого моря. Соответственно, мощности волновых электростанций в указанных зонах могут составить 230 и 100 МВт.

Преимущества

Преимуществом волновой энергии по сравнению с прочими возобновляемыми источниками является то, что она обладает более высокой по сравнению с ветром и солнцем плотностью энергии. Морские волны накапливают в себе энергию ветра на значительном пространстве разгона. Они являются, таким образом, природным концентратом энергии. Еще одно достоинство волнения – его повсеместность, благодаря чему оно доступно широкому кругу прибрежных потребителей.

Недостатки

Основные недостатки волновой энергии заключаются в технической сложности устройств для преобразования энергии и в нестабильности самой энергии во времени. Уровень выработки энергии во многом зависит от ледовой обстановки и способов передачи ее потребителю.

ЭНЕРГИЯ БИОТОПЛИВА

Описание

Биотопливом называются энергоносители органического происхождения, накапливающие энергию и усваивающие энергию Солнца непосредственно (все фотосинтезирующие организмы, образующие первичную биомассу) или опосредованно через поглощение первичной биомассы. Сюда же входят отходы переработки первичной биомассы (солома, ботва, опилки, щепа, спиртовая барда) и продукты жизнедеятельности человека и животных. Виды биоэнеретических ресурсов разнообразны: в эту группу ВИЭ помимо дров включаются отходы сельского хозяйства, отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, и бытовые отходы.

Возможности использования

Одним из наиболее распространенных и активно используемых в регионе видов биотоплива являются пеллеты – древесные топливные гранулы, представляющие собой прессованные отходы древесного производства, изготовленные без применения каких-либо химических добавок. Процесс производства пеллет обеспечивает экологическую чистоту этого топлива. Иными словами, это те же самые дрова, сформированные в удобную для транспортировки и хранения форму. Сырьем для производства пеллет могут служить отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности (щепа, опил, кора и пр.) или растениеводства.

Широкое распространение за рубежом получила переработка отходов сельского хозяйства в органические отходы и биогаз в анаэробных условиях (без доступа кислорода). Энергия, заключенная в 1 $м^3$ биогаза, эквивалентна энергии 0,6 $м^3$ природного горючего газа, 0,74 л нефти, 0,65 л дизельного топлива и 0,48 л бензина. При применении биогаза экономятся также мазут, уголь и другие энергоносители. Внедрение биогазовых установок улучшает экологическую обстановку на животноводческих фермах, птицефабриках и на прилегающих территориях, предотвращаются вредные воздействия на окружающую среду.

По некоторым данным вклад биомассы в мировой энергетический баланс составляет около 12%, хотя значительная доля биомассы, используемой для энергетических нужд, не является коммерческим продуктом и, как результат, не учитывается официальной статистикой. В странах Европейского Союза, в среднем, вклад биомассы в энергетический баланс составляет около 3%, но с широкими вариациями: в Австрии - 12%, в Швеции - 18%, в Финляндии - 23%.

Использование на Северо-Западе России

Развитый лесопромышленный комплекс региона является мощным

поставщиком биоэнергетических ресурсов. На Северо-Западе произрастает 54% лесов Европейской части России, из них более половины - это спелые и перестойные леса, фактически это и есть потенциал древесной биомассы. По данным Конфедерации ЛПК, ежегодно на Северо-Западе России в процессе лесозаготовки, лесопиления и деревообработки образуется более 16 млн. куб. м древесных отходов. Этот объем эквивалентен как минимум 4 млн. т условного топлива – из них, по словам специалистов Конфедерации, теоретически можно получить около 50 млн. МВт/ч энергии в год, что может покрыть до половины энергопотребления региона.

В Северо-Западном регионе биогаз из сельскохозяйственных отходов не добывается. Сокращение объемов животноводства привело к тому, что имеющиеся отходы удобнее и выгоднее продавать на удобрение жителям, чем перерабатывать на биогаз. Тем не менее, в настоящее время существуют модули для производства биогаза, доказавшие свою эффективность, позволяющие вырабатывать до 40 куб. м газа и до 80 кВт/ч электроэнергии в сутки. По оценкам специалистов, стоимость 1 кал. тепла, полученной при сжигании биогаза, составляет 90% от стоимости калории, полученной при сжигании природного газа. А окупаются биогазовые установки, работающие на сельскохозяйственном сырье, за 1,5-4 года.

Огромный потенциал биогаза (метана) заключен так же в крупных свалках бытовых отходов. Например, эксперименты кафедры возобновляющихся источников энергии Санкт-Петербургского политехнического университета показывают, что на одном из полигонов твердых бытовых отходов можно вырабатывать количество метана, достаточное для работы тепловой электростанции мощностью 2000 кВт в течение 20-25 лет. А всего в том же Петербурге ежегодно образуется 5 млн. т бытовых отходов, и этот ресурс можно и нужно использовать.

Преимущества

Неоспоримое преимущество биоэнергетики в целом – отсутствие эмиссии парниковых газов и даже электростанции и котельные на биомассе или получаемом из неё газе или жидком топливе не увеличивают количество углекислого газа, поскольку при сжигании его выделяется столько, сколько было поглощено растениями и деревьями.

Применение технологий переработки сельскохозяйственных отходов позволяет решить тесно связанные между собой задачи: экологическую, продовольственную и энергетическую – обеззараживание животноводческих отходов, получение высококачественных удобрений и биогаза в процессе переработки отходов.

Использование биотоплива в России может помочь в решении проблем энергоснабжения малых городов и поселков, предприятий лесо-

промышленного комплекса, целлюлозно-бумажных комбинатов. В удалённых районах введение новых цепочек производства как лесного, так и сельскохозяйственного сырья для биоэнергетики, безусловно, окажет положительное влияние на устойчивое развитие регионов.

Важным достоинством, которое присуще всем возобновляемым источникам энергии, является их автономность. В частности, применение пеллет как топлива позволяет не зависеть от компаний монополистов, а также внешних условий (повреждение линий электропередачи, трубопроводов и пр.).

Недостатки

Для производителей и потребителей пеллет основным недостатком является необходимость значительных площадей для их хранения. Необходимо также сократить сроки поставок топлива до потребителя и усовершенствовать системы подачи топлива в котел.

Недостатками биогаза считается необходимость иметь емкости значительного объема для осуществления процесса брожения и его последующего складирования, а также то, что при его производстве, в процессе ферментации образуются отходы более высокого уровня кислотности.

Комментарий юриста

Международные документы

Одним из первых документов, заложившим основу международного права окружающей среды стала Стокгольмская декларации по окружающей среде 1972г., которая установила принцип поддержания, восстановления и улучшения способности Земли производить жизненно важные восполняемые ресурсы.

В Декларации Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию 1992г. закреплено признание взаимосвязи экологических и экономических проблем: «Право на развитие должно соблюдаться таким образом, чтобы адекватно удовлетворялись потребности нынешнего и будущих поколений в областях развития и окружающей среды».

В 2000г. ООН принимает Декларацию тысячелетия и Цели в области развития тысячелетия как систему индикаторов оценки эффективности действия государств по решению социальных проблем и развитию человеческого потенциала. Экологическая цель призвана снизить воздействие человека на окружающую среду и исчерпание им природных ресурсов.

Во время саммита G-8 в Санкт-Петербурге летом 2006г. была принята Декларация «Глобальная энергетическая безопасность»:

«Масштабное использование возобновляемых источников энергии внесет существенный вклад в обеспечение потребителей энергией на долгосрочную перспективу, не сопровождаясь при этом негативным воздействием на климат. Возобновляемые источники энергии – солнечная, ветровая, геотермальная, гидроэнергия и биомасса – приобретают все большую ценовую конкурентоспособность по отношению к традиционным видам топлива, а целый ряд различных способов их использования рентабелен уже сегодня».

На саммите основным условием для разрешения задач энергетической безопасности, экономического роста и экологии была признана политическая воля.

Экологическая политика России в развитие альтернативной энергетики

Среди принципов государственной политики Экологическая доктрина России, одобренная Правительством РФ в 2000г., упоминает устойчивое развитие как «равное внимание к экономической, социальной и экологической составляющим и признание невозможности развития человеческого общества при деградации природы». Для этого ставится задача поддержки и использования возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ).

В Энергетической стратегии России на период до 2020г., утв. распоряжением Правительства РФ от 28.08.2003г. № 1234-р в общем виде закреплена необходимость использования ВИЭ и принятия соответствующего закона. Разработанный Проект Концепции Энергетической стратегии России на период до 2030г. не вносит существенных изменений в отношении альтернативной энергетики.

Программа социально-экономического развития РФ на среднесрочную перспективу (2006-2008 г.г.), утв. Постановлением Правительства от 19.01.2006г. № 38-р оценивает природоохранное регулирование как недостаточное. Формирование системы мер нового природоохранного регулирования видится, в том числе, через использование возобновляемых ресурсов.

Попытки принять закон о поддержке возобновляемых источников энергии

ФЗ «Об энергосбережении» 03.04.1996г. № 28-ФЗ ввел понятие ВИЭ, однако, реальных предпосылок для вовлечения ВИЭ в хозяйственный оборот, данный закон не создал.

Дискуссии по поводу принятия нового закона о возобновляемой энергетике продолжились в 1998г., когда в Государственную Думу РФ был внесен проект закона «О государственной политике в сфере использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии». Одно из положений проекта устанавливает, что не менее трех процентов государственных инвестиций в топливно-энергетический комплекс РФ направляется на финансирование ВИЭ. К 2003г. проект прошел все три чтения в Государственной Думе, и после отклонения его президентом РФ был снят с рассмотрения.

Осенью 2007г. все законодательные инстанции прошел ФЗ от 04.11.2007г. № 250-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с осуществлением мер по реформированию Единой энергетической системы России». В ФЗ от 26.03.2003г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике», благодаря поправкам, появилось следующее понятие ВИЭ – это энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев использования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полу-

ченных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках.

Новый закон наделяет Правительство РФ полномочиями в области поддержки ВИЭ, но они описаны в общем виде и, по мнению представителей общественных экологических организаций, носят декларативный характер, и представляют собой набор благих пожеланий Правительству РФ.

В настоящее время по заданию РАО «ЕЭС России» разработан законопроект о государственной поддержке использования ВИЭ. Предлагается ввести систему «зеленых» сертификатов по международному образцу Renewable Energy Certificate System (RECS). Проект в Государственной Думе РФ пока не рассматривался.

Представители научных кругов также не обходят вниманием проблемы ВИЭ. Ученые Кольского Научного Центра РАН Дмитриева Н. Н. и Дмитриев Г. С. предлагают свое видение будущего закона о ВИЭ с учетом опыта зарубежных стран – налоговые льготы, гарантия налоговой стабильности, право свободного доступа к сети централизованного энергоснабжения субъектам малого предпринимательства, развивающих и использующих ВИЭ.

Общественная палата РФ на пленарном заседании по вопросу «Об экологически устойчивом развитии», в феврале 2007г. приняла решение с перечнем практических шагов по гармонизации развития интересов экономики и экологических требований. Признается необходимость принятия закона о ВИЭ.

Как видится, за прошедшее десятилетие коренного изменения в законодательном обеспечении развития и поддержки использования ВИЭ в России не произошло. Показателем перехода страны на новый уровень отношения к энергоресурсам – с позиции охраны окружающей среды должен стать новый – комплексный и эффективный федеральный закон о поддержке ВИЭ.

Заключение

Для развития возобновляемой энергетики на Северо-Западе России существует ряд предпосылок. Во-первых, мощный ресурсный потенциал позволяет сочетать и делать более эффективным использование нескольких видов ВИЭ. Во-вторых, развитая научно-технологическая база дает возможность идти в ногу со временем, осваивая новейшие технологии использования возобновляемых источников.

Перечисленные нами недостатки ВИЭ несопоставимы с недостатками традиционной энергетики – такими, как возможные аварии на АЭС, аварийные ситуации при транспортировке радиоактивных отходов и необходимости их переработки и хранения, разливы нефтепродуктов, загрязнение Мирового океана и атмосферы.

«Беллона» выступает за развитие всех видов возобновляемых источников энергии, обеспечение экологически чистых способов производства и повышение энергоэффективности. Все это является альтернативой, позволяющей со временем отказаться от использования опасной атомной энергетики, сократить зависимость от исчерпаемого ископаемого топлива, а также от негативного воздействия их использования.

Сегодня, в условиях субсидирования государством атомной и тепловой энергетики, и без соответствующих законов и программ возобновляемая энергетика оказывается в проигрышном положении. Целесообразным видится постепенный переход к возобновляемой энергетике через модернизацию существующих ТЭС, работающих на природном газе, с введением парогазового цикла, за счет чего теплоэлектростанции смогут вырабатывать в полтора раза больше энергии при потреблении такого же количества газа, как сегодня. Кроме того, в рамках длительного перехода к использованию преимущественно возобновляемой энергетики особое значение приобретает энергосбережение, увеличение эффективности использования энергии.

Для полноценного развития отрасли возобновляемой энергетики необходимы определенные законодательные, экономические и социальные предпосылки и четкий план этого развития – так называемая «дорожная карта».

Для развития возобновляемой энергетики в России, разумеется, необходимо государственное регулирование. Именно недостаток целенаправленной политики государства в области развития ВИЭ является препятствием для полноценного использования возобновляемых источников. В России до сих пор нет закона, регулирующего правовые, финансовые и организационные отношения в области возобновляемой энергетики. Обсуждение проекта закона «О возобновляемых источниках энергии» уже несколько лет не приносит ощутимых результатов.

При правильном экономическом стимулировании можно добиться конкурентоспособности отрасли ВИЭ в России. Различные экономические меры и рыночные механизмы, например, в Германии, Испании, Дании сделали возобновляемую энергетику экономически выгодной в этих странах. Введение экологического компонента налога на ископаемое топливо, льготное налогообложение и субсидирование объектов ВИЭ, выделение квот для энергетических компаний – лишь часть механизмов, которые могут способствовать развитию этой отрасли. Кроме того, одним из наиболее продуктивных способов стимуляции развития возобновляемой энергетики является также развитие рынка зеленых сертификатов.

Учитывая преимущества чистой энергетики и отсутствие, по крайней мере, технологических и ресурсных препятствий для развития ВИЭ, выбор государственных приоритетов – в пользу развития возобновляемой энергетики или традиционного использования ископаемого топлива и атомной энергии – в настоящее время является вопросом политической воли.

При написании брошюры были использованы следующие источники:

В.А. Минин, Г.С. Дмитриев Перспективы освоения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии на Кольском полуострове. Доклад объединения Bellona. Мурманск, Беллона-Мурманск, 2007. – 102 с.;

И.В. Бабанин, В.А. Чупров Сокращение потребления природного газа и перспективы электроэнергетики: "атомный" и "парогазовый" сценарии М.: ОМННО «Совет Гринпис», 2006. – 24 с.;

«Чистая энергия» ежеквартальный журнал. Издатель – Экозащита!

а также материалы секций «Энергия» и «Инновации» сайта Беллона.Ру — www.bellona.ru

Приложение.
Производители оборудования для использования ВИЭ

Солнечная энергетика					
организация	**производство**	**адрес**	**телефон**	**электронная почта**	**сайт**
Кафедра возобновляющихся источников энергии и гидроэнергетики (ВИЭГ) СПбГТУ (Экоэнергетика)	проектирование, строительство и реконструкция энергетических объектов,	195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29. Гидрокорпус-2, ауд. 307	тел/факс: (812) 552-77-71, 552-77-71,	vieg@cef.spbstu.ru	www.vieg.cef.spbstu.ru
ФТИ им. Иоффе. Лаборатория фотоэлектрических преобразователей	проектирование солнечных элементов	194021, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 26	тел.: (812) 297-56-49		www.ioffe.ru
Ветровая энергетика					
организация	**производство**	**адрес**	**телефон**	**электронная почта**	**сайт**
Advision Ltd.	продажа ветрогенераторов (США) мощностью: 0,5-12 кВт, ветронасосов	г. Санкт-Петербург, пл. Карла Фаберже, д.8, оф.625	тел.: (812) 335-96-34	info@advision.ru	www.webstory.advision.ru
Ветроген	поставки, продажа, установка ветроэлектрических систем	г. Санкт-Петербург, ул. Химиков, 28	тел.: (812) 970-43-51, факс: (812) 337-11-06	info@windgen.ru	www.wg.bronson.ru/
Ветро-Свет, ООО	производство ветроэлектрических установок. Поставка роторов для ВЭУ. Выполнение проектных работ по договорам	г. Санкт-Петербург, ул. Гжатская, д. 21	тел.: (812) 591-12-18, факс: (812) 535-67-20	mail@vetro-svet.spb.ru	www.vetro-svet.spb.ru/
Гидроэнергопром, ЗАО	ветровые и ветродизельные электростанции	197342, г. Санкт-Петербург, наб. Черной речки, 41	тел.: (812) 702-50-47, 702-50-48, 702-50-49	gep@gidroenergoprom.spb.ru	www.gidroenergoprom.ru
Кафедра возобновляющихся источников энергии и гидроэнергетики (ВИЭГ) СПбГТУ (Экоэнергетика)	разработка ветроэнергетических установок.	195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29. Гидрокорпус-2, ауд. 307	тел/факс: (812) 552-77-71, 552-77-71,	vieg@cef.spbstu.ru	www.vieg.cef.spbstu.ru
Электросфера	ветрогенераторы разной мощности	195197, г. Санкт-Петербург, Полюстровский пр., д. 60,	тел.: (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84	spb@esk.spb.ru wind@esk.spb.ru	www.electrosfera.ru
Ветроэнерго, ЗАО	производство, продажа и эксплуатация ВЭС, а также производство электроэнергии для дальнейшей продажи	184200 Мурманская область, г. Апатиты, ул. Козлова 21, кв. 40	тел.: (815)557-96-11, 557-93-69	dmitriev@aprec.ru	www.vetroenergo.net.ru

Гидроэнергетика					
организация	**производство**	**адрес**	**телефон**	**электронная почта**	**сайт**
Гидроэнергопром, ЗАО	малые ГЭС, определение потенциалов НВИЭ по регионам. Разработка схем размещения малых ГЭС, ВЭС, ВДС, гелио- и биоэнергоисточников	197342, г. Санкт-Петербург, наб. Черной речки, 41	тел.: (812) 702-50-47, 702-50-48, 702-50-49	gep@gidroenergoprom.spb.ru	www.gidroenergoprom.ru
Инсэт, МНТО	разработка малых и микро ГЭС	191186, г. Санкт-Петербург, ул. Гороховая, д. 20	тел.: (812) 315-58-06, 312- 68-04, факс: (812) 571-67-42	jib@inset.spb.ru	www.inset.ru
Кафедра возобновляющихся источников энергии и гидроэнергетики (ВИЭГ) СПбГТУ (Экоэнергетика)	проектирование, строительство и реконструкция энергетических объектов,	195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29. Гидрокорпус-2, ауд. 307	тел/факс: (812) 552-77-71, 552-77-71,	vieg@cef.spbstu.ru	www.vieg.cef.spbstu.ru
Ранд, НПО	оборудование для малых ГЭС	195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29	тел.: (812) 534-67-18, факс: (812) 247-59-30	rund@delfa.net	
Севмаш ПО, ФГУП	гидроагрегаты для электростанций, в том числе ортогональные	164500 Архангельская обл., г.Северодвинск, Архангельское шоссе, 58	Тел.: (8184) 50-47-17 факс: (8184) 58-02-19	webmaster@sevmash.ru	www.sevmash.ru/
Энерго-Альянс, ООО	проектирование и изготовление оборудования для агрегатов микро- и малой гидроэнергетики	г. Санкт-Петербург, Боткинская ул. д.15 корп.1 лит. 41-Н	тел.: (812) 542-68-85, 294-50-03, 294-52-63	mail@energy-alliance.spb.ru	www.energy-alliance.spb.ru
Биоэнергетика					
организация	**производство**	**адрес**	**телефон**	**электронная почта**	**сайт**
(интернет-портал) pelletsinfo.ru	*Описание технологии переработки отходов лесопиления и деревообработки в пеллеты и топливные брикеты, координаты производителей пеллет и оборудования для их производства*		тел.: (911) 503-66-00	*mail@pelletsinfo.ru*	*www.pelletsinfo.ru/*
(интернет-портал) wood-pellets.com	*Портал по биотопливу: информация о технологии изготовления пеллет и базы данных производителей*	197183, г. Санкт-Петербург, Липовая аллея, д. 9, офис 810-813,	тел.: (812) 600-55-78, тел/факс: 600-55-48	*info@wood-pellets.com*	*www.wood-pellets.com*

Enbima Group	Древесные топливные гранулы из опилок и торфа	г. Владимир, ул. Семашко, д. 8, оф. 5	тел/факс: (4922) 42-00-43	enbima@mail.ru	
Ingekon, Ltd	Оборудование для гранулирования биомассы, сжигания биотоплива, производства топливных гранул, проектирование, консультации, обучение. Поставки котлов на сжигание биомассы мощностью 400-5000 кВт.	196128, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 7	тел.: (812) 389-09-96, 389-62-91, факс: (812) 389-27-96	ingekoncz@yandex.ru	
Scandlink Trading Ltd	Покупка топливных гранул на экспорт, продажа оборудования для производства брикетов из древесных отходов	г. Санкт-Петербург, ул. Невский проспект, д.44	тел.: (812) 785-35-70, 716-06-36, факс: (812) 315-54-58	strading@mail.ru	-
Weiss AS	котлы, работающие на отходах деревообработки	190000, г. Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д. 45	тел.: (812) 314-27-18, 595-40-49	weiss@mail.ru	www.weiss-as.dk
Автоматика, ЗАО ПКБ	оборудование по измельчению древесных остатков.	г. Санкт-Петербург, пр. Стачек, д. 7,	тел.: (812) 783-66-39, тел/факс: (812) 783-69-01		
Альгир Пеллетс, ООО	древесные топливные гранулы	Республика Коми, пос. Велдория, Прилузский р-н, ул. Центральная, д. 5	тел.: (782133) 312-55	jamil@a-pellets.ru	
Астек, группа компаний	теплогенерирующие установки на древесных отходах и пеллетах, сушилки, линии по производству пеллет	г. Санкт-Петербург, Колпино, ул. Севастьянова, д. 20-а,	тел.: (812) 461-26-21, факс: (812) 481-24-44	shpilevoy@astek.com.ru	www.astek.com.ru
Астек, группа предприятий	подготовка древесных отходов, производство энергетических станций на древесных отходах.	196655, г. Санкт-Петербург, Колпино-5, ул. Севастьянова, д. 20-а,	тел.: (812) 461-24-44, факс: (812) 461-26-21	info@astek.com.ru	www.astek.com.ru
Балткотломаш, ООО	водогрейные котлы на биотопливе.	192171, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 57	тел.: (812) 320-90-78, 320-90-79, факс: (812) 560-10-87	bkm@qhome.ru	www.cotlo-stroy.ru
Биогран, ООО	Древесные топливные гранулы и инжиринговые услуги.	Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Лыжная, д. 2-б	тел.: (8142) 77 20 70, факс: (8142) 70 69 20	sergeio@neosystems.ru	www.biogran.ru

Биомаг Экотехнологии, ООО	контейнерные линии по производству гранул, производство гранул, предпроектные исследования, технологические проектные решения, интеграционная деятельность в области комплектации оборудования для производства топливных гранул и брикетов, горелки на гранулах.	185003, г. Петрозаводск, ул. Онежской флотилии, д. 1	тел/факс: (8142) 78-94-85	biomag@karelia.ru	www.biomageco.com
Биотек, ООО	Древесные топливные гранулы	195273, г. Санкт-Петербург, пр. Пискаревский, д. 302	тел/факс: (812) 249-56-19	vao-alex@yandex.ru	
Биотопливо, ООО	Древесные топливные гранулы	Ленинградская обл., Гатчинский район, пос. Войсковицы	тел.: (812) 251-73-43		
ВологдаБиоэкспорт	топливные гранулы	г. Санкт-Петербург, Б. Самсониевский пр., д. 32, оф. 2-с	тел/факс: (812)324-11-87	info@vologdabioexport.ru	www.vologdabioexport.ru
Вологдалеспром, ОАО	Древесные топливные гранулы	г. Вологда, ул. Лермонтова, д. 15	тел/факс: (8172) 72-51-07, 72-22-95	vkles@vologda.ru	www.vologdalesprom.ru
Глобал Эдж - Санкт-Петербург	водогрейные котлы на древесных отходах, станки для утилизации древесных отходов.	197136, г. Санкт-Петербург, ул. Большой пр. П.С., д. 92, Лит. "В",	тел.: (812) 380-2445, 347-5679, 347-5680, факс: (812) 380-24-48		
Евро Техно, ООО	Древесные топливные гранулы	162130, Вологодская обл., г. Сокол, а/я 5	тел.: (817-33) 251-11, (911) 512-02-20	eurotechno-s@mail.ru	
ИВТех, ЗАО	поставка оборудования для производства топливных гранул.	г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д.11, литера А, офис 18	тел.: (812) 320-93-11, факс: (812) 320-93-11	kahlspb@petroprofil.ru	-
Инженерный центр	Древесные топливные гранулы	Ленинградская обл., г. Тихвин, ул. Садовая, д.9	тел.: (81367) 578-89	vladimir-inzc@goldmail.ru	
Карбонфильтр	печи для получения древесного угля из низкосортной древесины и древесных отходов, продажа чертежей, передача рекомендаций по технологии производства.	196084, г. Санкт-Петербург, ул. Цветочная	тел/факс: (812) 387-89-19	skk@ppp.delfa.net	http://karbon.spb.ru

Кафедра возобновляющихся источников энергии и гидроэнергетики (ВИЭГ) СПбГТУ (Экоэнергетика)	проектирование, строительство и реконструкция энергетических объектов	195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29. Гидрокорпус-2, ауд. 307	тел/факс: (812) 552-77-71, 552-77-71,	vieg@cef.spbstu.ru	www.vieg.cef.spbstu.ru
Киришский Механический завод (Кимех), ООО	энергетические установки на древесных отходах	187110, Ленинградская обл., г. Кириши, пр. Победы, д. 40	тел/факс: (81368) 5-40-67	kimeh@lens.spb.ru	www.kimech.ru
Лесопромышленная Конфедерация Северо-Запада (ЛПК СЗР), НП	консультации в области лесопромышленного комплекса, биоэнергетики и биотоплива, организация конференций и бизнес-поездок, издательская деятельность, консалтинг.	г. Санкт-Петербург, Петровская наб., д. 2	тел.: (812) 303-92-82, факс: (812) 380-01-42	info@wicnwr.ru	www.wicnwr.ru
Леспром, ООО	древесные топливные гранулы	Вологодская обл., г. Череповец, Северное шоссе, д. 52-г	тел.: (8202) 561-922	pelet@yandex.ru	
Мастерские Ивана Пешкова	производство брикетов.	Вологодская обл., Тарногский Городок, ул. Заводская, д. 45	тел.: (81748) 216-63	i.peshkov@vologda.ru	
Петрозаводскмаш, ЗАО	производство котлов на биотопливе	185031, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Зайцева, д. 65,	тел/факс: (8142) 71-69-07, 71-66-49	valentik@pmb.onego.ru	www.pbm.onego.ru
Петрокотёл, ООО	котельные установки на биотопливе.	194021, г. Санкт-Петербург, ул. 2-й Муринский пр., д.49, оф. 341,	тел.: (812) 322-65-38, 247-85-04, тел/факс: 812) 247-46-33	info@petrokotel.ru	www.petrokotel.ru
Поли-Ном, ООО	проектирование и изготовление минизаводов для производства древесных топливных гранул и другого оборудования.	г. Санкт-Петербург, ул. Курчатова, д.10	тел.: (812) 552-24-84, 552-00-39, факс: (812) 552-96-51	polinom@skylink.spb.ru	
Портал-Инжиниринг, ООО	проектирование, комплектация, монтаж и пуско-наладка котельных на биотопливе, поставка котлов и теплогенераторов на твердом биотопливе.	197183, г. Санкт-Петербург, Липовая аллея, д. 9, оф. 811	тел.: (812) 600-61-86, тел/факс: (812) 600-55-48	pm@wood-pellets.com	www.wood-pellets.com/project/
Пролетарский завод, ОАО	линии гранулирования древесных опилок	г. Санкт-Петербург, ул. Дудко, д.3	тел.: (812) 567-30-30, факс: (812) 567-49-02	info@proletarsky.ru	www.proletarsky.ru

Р.П. Энерго, ООО	водогрейные котлы на угле и биотопливе.	236001, г. Калининград, ул. Ялтинская, д. 66, тел.: (4112) 58-19-32, 58-21-40,	факс: (4112) 58-23-64, 46-75-05	rpenergo@coalcompany.ru	www.rpenergo.ru
РАПС, ЗАО	разработки технологии утилизации отходов от лесопиления и деревообработки, производство тепловой энергии, топливных гранул, древесного угля.	197110, г. Санкт-Петербург, ул. Ремесленная, д.1	тел.: (812) 230-32-91, тел/факс: (812) 230-28-81	mail@woodworking.spb.ru	www.woodworking.spb.ru/project.html
Риико	котлы на биотопливе.	г. Санкт-Петербург, ул. Александра Невского, д. 9, офис 417,	тел/факс: (812) 274-33-31, 324-69-77	info@riico.ru	www.riico.ru
Росполитехлес	древесные топливные гранулы, биотопливо	г. Санкт-Петербург, пос. Понтонный, ул. Фанерная, д. 5,	тел.: (812) 275-03-20, 462-27-85 (завод)	pbl@ipex.ru	
Российско-Шведский Учебно-информационный Центр Биоэнергетики	Распространение информации о биоэнергетике, проведение семинаров и конференций		тел.: 8 (81361) 94-368, моб.: 8 (921) 300-18-22, тел/факс: 8 (81361) 94-368	rusbio@lens.spb.ru	www.rusbiocenter.spb.ru
Рост, ООО	производство новых и модернизация б/у сушильных барабанов для сушки опилок, торфа помета и др. сыпучих материалов, консультации по технологии производства биотоплива из отходов деревообработки.	195220, г. Санкт-Петербург, Гражданский пр., д. 20	тел.: (911) 965-30-10	sapech@mail.ru	
Русская биотопливная компания, ООО	древесные топливные гранулы, брикеты	196601, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Средняя, д. 24	тел.: 8 (921) 925-22-70	andrey@biofuel.ru	www.biofuel.ru
Салотти	древесные топливные гранулы - производство и продажа. Продажа отопительного оборудования на биотопливе.	197342, г. Санкт-Петербург, ул. Новосельковская 31-а	тел.: (812) 703-09-90, факс: (812) 314-38-37	salottispb@mail.ru	www.salotti.spb.ru
Соломбальский машиностроительный завод, ОАО	котлоагрегаты водогрейные и парогенераторные на разных видах топлива, в том числе на древесных отходах.	163020, г. Архангельск, пр. Никольский, д. 75	тел.: (8182) 67-16-49	kotel@smz.atnet.ru	www.smz.com.ru
СПБ Групп (представительство компании CPM Europe)	поставка заводов по производству древесных гранул	г. Санкт-Петербург, пр. Энгельса, д.154-б	тел/факс:(812) 702-30-00	helenk@redsugar.spb.ru	www.redsugar.spb.ru

Станкоинструмент	изготовление и продажа оборудования для производства пеллет. Продажа биотоплива	г. Санкт-Петербург, ул. Ивановская, д.30	тел.: (812) 327-64-25, 327-64-26, факс: (812) 327-64-34	stanok2003@inbox.ru	www.stankoinstrument.ru
Строймаркетинг, ООО	поставка оборудования для производства топливных гранул	г. Санкт-Петербург, а/я 32	тел.: (812) 316-07-08, 528-46-96, факс: (812) 528-46-96, 316-07-08	office@stroy-marketing.ru	www.stroy-marketing.ru
Теплоуниверсал	котлы на биотопливе.	г. Санкт-Петербург, ул. Харченко, д.10/2	факс: (812) 245-44-40, 245-31-27, тел.: (812) 245-44-40, 245-31-27, 974-65-05	torg@heatuniv.ru	www.heatuniv.ru
Теплоэнергетическая компания Теко-ЛТД	проектирование, монтаж и обслуживание тепловых пунктов, в том числе на биотопливе.	185031, г. Петрозаводск, пр. Первомайский, д. 80	тел.: (8142) 70-28-69, 74-37-92, факс: (8142) 74-37-92	teco@karelia.ru	www.teco.karelia.ru
Теплый Дом, ООО	продажа котлов на пеллетах, поставка топливных древесных гранул.	188760, г. Приозерск, ул. Песочная	тел/факс: (812) 327-78-01	smirnov@energobalans.ru	
Форвуд Технолоджи	производство деревообрабатывающего оборудования, в том числе для производства топливных брикетов и гранул	г. Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д.118	тел.: (812) 331-01-50, факс: (812) 441-32-40	info@forwood.spb.ru	
Экодревпром, ЗАО	котельные на древесных отходах.	189625, г. Санкт-Петербург, Павловск, ул. Фильтровское шоссе, д. 3, оф. 211,	тел.: (812) 466-59-45, тел/факс: (812) 470-14-55	office@ecodrevprom.ru	www.ecodrevprom.ru
Экологика, ООО	котлы и камины на пеллетах, поставка топливных гранул.	192131, г. Санкт-Петербург, ул. Ивановская, д. 30	тел/факс: (812) 327-64-25, 327-64-26, 327-64-34	ecologica@mail.ru	www.ecokotel.ru
Экологические проекты, ООО	древесные топливные гранулы, поставка систем отопления на биотопливе.	187500, Ленинградская обл., г. Тихвин, ул. Советская, д. 47	тел.: (812) 941-99-78, факс: (813) 675-89-70, 675-20-64	simmm@mail.ru	
Экопел, ООО	древесные топливные гранулы	г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 11-а	тел.: (812) 567-56-42, факс: (812) 567-42-11	petroprofil@rol.ru	
ЭкоПромСтрой, ООО	котельное оборудование, биотопливо, научно-технические разработки в области экспериментального энерготехнологического оборудования	173003, г. Великий Новгород, ул. Б. Санкт-Петербургская, д. 82-а	тел/факс: (8162) 624-910	ecopromstroi@mail.ru	
Экоресурс, ООО	древесные топливные гранулы, биотопливо	Ленинградская область, г. Лодейное поле	тел/факс: (812) 380-21-68	company@ecofuel.ru	

Экотех, ООО	Древесные топливные гранулы	Ленинградская область, г. Подпорожье, ул. Механический пр., д. 9,	тел.: (812) 322-66-33, факс: (812) 322-66-34	ecotech@itagroup.biz	
ЭкоЭнергия, ООО	древесные топливные гранулы, биотопливо	г. Псков, ул. Новаторов, д. 3	тел.: (8112) 44-73-82, 53-10-57, 74-73-82	ecoenergy@ellink.ru	www.ecology-energy.ru
Электро-Профи, ЗАО	автоматизация пеллетного производства, разработка и изготовление АСУ ТП.	г. Санкт-Петербург, ул. Курская, д. 21	тел/факс: (812) 320-32-92	spb@electroprofi.ru	www.electroprofi.ru
Энергобаланс, ООО	проектирование, поставка, монтаж и наладка котельного оборудования на любом виде биотоплива.	г. Санкт-Петербург, 10-я линия Васильевского острова, д. 3, офис 126,	тел/факс: (812) 327-78-01	balance@energobalans.ru	
Энергомет, ОАО ПТП	котлы любой производительности на биотопливе. Реконструкция котельных с переводом на местное биотопливо.	197342, г. Санкт-Петербург, ул. Выборгская наб., д.63	тел.: (812) 245-10-24, 245-51-41, 245-05-39	mail@ptp-energomet.ru	www.ptp-energomet.ru
Юлиарт, ЗАО ТПК	поставка б/у линий для изготовления пеллет. Монтаж, запуск, наладка, обучение.	188490, Ленинградская обл., г. Ивангород, ул. Садовая, д. 10-4	тел/факс: (81375) 53-154, 53-369	albew@rambler.ru	
ЯМЯ инжиниринг, ООО	поставка, монтаж и сервисное обслуживание котельного оборудования (JASPI), работающего на пеллетном топливе.	г. Санкт-Петербург, ул. Старобельская, д. 4, помещ. 4Н	тел.: (812) 335-40-07, факс: (812) 335-40-08		www.jama.ru

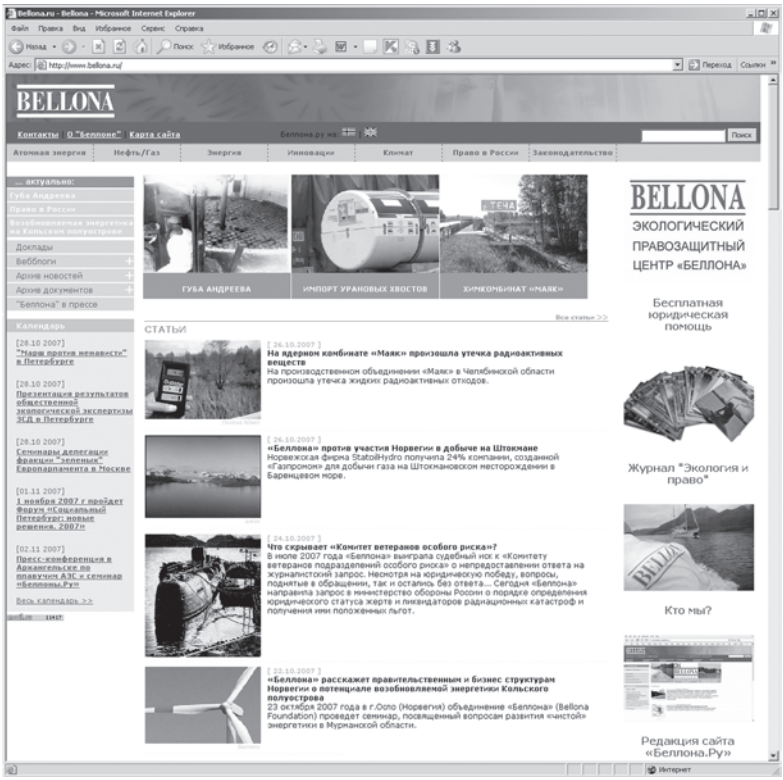
Объединение «Беллона» — это международная экологическая организация с центром в Осло (Норвегия).

Появившаяся в 1986 году как протестная группа прямого действия, «Беллона» выросла в международное объединение с офисами в Осло, Мурманске, Петербурге, Брюсселе и Вашингтоне. В «Беллоне» работает около 40 экологов, ядерных физиков, инженеров, экономистов, юристов, консультантов и журналистов.

«Беллона» финансируется за счет благотворительных взносов частных лиц, индустрией, бизнесом, а также грантами на конкретные проекты от благотворительных организаций и норвежского правительства.

Все офисы «Беллоны» работают с правительствами, экспертами и другими общественными организациями над тем, чтобы найти решение для наиболее серьезных экологических проблем современности. В первую очередь, это безопасность энергетики в России и Европе, борьба с глобальным изменением климата, а также утилизация наследия холодной войны и радиационная реабилитация в России.

«Беллона» следит за тем, чтобы любые технологические инновации сопровождались решением возникающих экологических проблем.



Портал www.bellona.ru

Беллона.ру - независимые новости и аналитика об экологии и праве в России.

Беллона.ру - корреспонденты в Мурманске, Петербурге, Москве, Калининграде, Челябинске.

В фокусе - ядерная энергетика, нефть и газ, альтернативные технологии, судебные победы инициативных групп.

ПОДДЕРЖИТЕ РАБОТУ «БЕЛЛОНЫ»

Для осуществления единовременного пожертвования
Вы можете заполнить квитанцию и оплатить ее в любом
банке или сберкассе

Санкт-Петербургская Общественная Организация
Экологический Правозащитный Центр «БЕЛЛОНА»
ИНН: 7825117098
КПП 784001001
Р/сч. 40703810619000003659
к/с 30101810900000000790
ОАО «Банк «Санкт-Петербург» Куйбышевский филиал г. Санкт-Петербург
БИК: 044030790
Назначение платежа: благотворительное пожертвование.

Если Вы хотите сделать пожертвование с помощью электронных денег,
Вы можете воспользоваться платежной системой Яндекс.Деньги

Номер нашего счета Яндекс.Кошелек
41001175016663
Назначение платежа: благотворительное пожертвование.

BELLONA

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
ПРАВОЗАЩИТНЫЙ
ЦЕНТР «БЕЛЛОНА»

www.bellona.ru

Дополнительная информация по телефонам:
8(911)137-57-35 Алексей Снигирев
955-61-18 Рашид Алимов