



УДК 338.246.2

Зарубежный опыт стимулирования использования возобновляемых древесных источников энергии

© И. А. Васильев, Т. С. Королева, Б. Д. Романюк, Ю. А. Корныльева,
С. В. Шинкевич, Г. В. Захаров, О. И. Васильев

Foreign experience in stimulation the use of renewable wood energy sources

I. A. Vasiliev, T. S. Koroleva, B. D. Romanyuk, Yu. A. Kornyl'eva, S. V. Shinkevich, G. V. Zaharov,
O. I. Vasiliev (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

The experience data of several countries on the state support of development of timber power industry are represented.

Key words: renewable energy sources (RES), «green energy», «green certificates», biomass, timber, state support

Зарубежный опыт стимулирования использования возобновляемых древесных источников энергии

И. А. Васильев, Т. С. Королева, Б. Д. Романюк, Ю. А. Корныльева, С. В. Шинкевич, Г. В. Захаров, О. И. Васильев

Приведены данные об опыте ряда стран по государственной поддержке развития энергетики от древесных источников.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии (ВИЭ), «зеленая энергетика», «зеленые сертификаты», биомасса, древесное сырье, государственная поддержка

Васильев Игорь Анатольевич, директор ФБУ «СПбНИИЛХ», канд. экон. наук
Тел.: +7 (812) 552-80-21
E-mail: mail@spb-niilh.ru

Королева Татьяна Станиславна, зам. директора по международному сотрудничеству
ФБУ «СПбНИИЛХ», д-р физ.-мат. наук
Тел.: +7 (812) 550-17-86
E-mail: koroleva@spb-niilh.ru

Романюк Борис Дмитриевич, нач. научно-исследовательского отдела лесоустройства
ФБУ «СПбНИИЛХ», канд. сельхоз. наук
Тел.: +7 (812) 552-80-19
E-mail: borisroman@rambler.ru

Корныльева Юлия Андреевна, главный специалист Инновационного центра
ФБУ «СПбНИИЛХ»
Тел.: +7 (812) 552-80-25
E-mail: event@spb-niilh.ru

Шинкевич Сергей Владимирович, ст. науч. сотр. научно-исследовательского отдела лесо-
устройства ФБУ «СПбНИИЛХ»
Тел.: +7 (812) 552-80-19
E-mail: vasquez@forest.spb.su

Захаров Георгий Валентинович, ст. науч. сотр. научно-исследовательского отдела лесо-
устройства ФБУ «СПбНИИЛХ»
Телефон: +7 (812) 552-80-19
E-mail: georg@forest.spb.su

Васильев Олег Игоревич, начальник Инновационного центра ФБУ «СПбНИИЛХ»
Телефон: +7 (812) 552-80-25
E-mail: event@spb-niilh.ru

ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский проспект, д. 21

Введение

В настоящее время многие государства проводят продуманную политику использования и развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ), поддерживая баланс между экономической, политической, экологической и социальной сферами.

По данным, приведенным в Renewables 2010 Global Status Report, стимулирование использования возобновляемых источников энергии ведется в 85 странах мира. При этом доля ВИЭ в общем энергопотреблении составляет около 13 % [4]. Национальные политики этих стран направлены на достижение значимой доли ВИЭ в балансе генерации электроэнергии (от 5 до 30 %), в объемах первичной энергии (10-20 %) или конечном потреблении. Большинство целей планируется реализовать к 2020 г. и более поздним срокам. Среди развивающихся стран, ставящих амбициозные цели в этом направлении, следует отметить Бразилию (75 % ВИЭ в генерации электроэнергии к 2030 г.) и Китай (15 % ВИЭ в конечном потреблении к 2020 г.).

Как и для любой отрасли национальной экономики, для стимулирования использования ВИЭ необходимы четыре основных условия [4, 9, 11]:

- принятие национальной стратегии в области возобновляемых источников (постановка задачи);
- принятие соответствующей законодательной и нормативной базы (установление структуры и правил работы на рынке);
- повышение прозрачности и добросовестности конкуренции со стороны традиционной энергетики;
- обеспечение роста инвестиций.

Следует отметить, что осуществление определенных элементов каждого из последующих названных условий возможно без полной реализации предыдущего. Для реализации всех условий потребуются соответствующие правовые и нормативные документы, раскрывающие их положения и (или) выдвигающие особые территориальные требования согласно общенациональной стратегии.

Принципы государственной поддержки развития ВИЭ в рамках единой политики Европейского Союза

Общий подход

Государственная поддержка развития возобновляемой энергетики заключается не столько в увеличении расходов бюджетных средств, сколько в создании благоприятных условий производителям и потребителям оборудования, использующих возобновляемые источники энергии. Это, в первую очередь, свободный доступ на рынок электроэнергии, недискриминационное льготное присоединение к электрической сети и регулирование энергетических тарифов и налогов на выбросы и загрязнение окружающей среды.

Наибольшее распространение получили меры по введению специальных тарифов на покупку «зеленой» электроэнергии, субсидируемых из государственного бюджета. Например, так называемый feed-in tariffs (FIT) действует более чем в 41 стране, в том числе в большинстве стран Европейского союза (ЕС) [17], Канаде, Китае, Израиле, Австралии, и с недавнего времени введен также на Украине.

В перечне мер государственной поддержки нужно отметить и такие механизмы стимулирования выработки и использования чистой энергии, как субсидии для производителей возобновляемых источников энергии, «зеленые сертификаты», освобождение от уплаты экологических налогов, льготные кредиты и специальные гранты [2, 8, 13].

Система, которая получила название «зеленых» сертификатов», появилась впервые как инструмент учета и мониторинга производства и потребления «зеленой» электрической энергии. Производители энергии на основе возобновляемых источников получают специальные сертификаты, подтверждающие, что они произвели и продали на рынке определенный объем возобновляемой или «зеленой» энергии. Количество выпускаемых сертификатов привязано к объему произведенной генераторами энергии. Обычно сертификаты кратны 1 МВт часу. Важно отметить, что они становятся предметом обращения на специальных рынках, получая свою рыночную цену.

Во многих странах распространено субсидирование закупок оборудования и даже издержек по его эксплуатации, то есть государство берет на себя обязательства по возмещению расходов на содержание оборудования «зеленой энергетики». Также возможно предоставление льготного кредита на покупку оборудования. Широко применяется налоговое стимулирование – снижается ставка налога на прибыль и НДС. Разнообразной поддержкой пользуются и владельцы электростанций, которым предоставляются скидки и надбавки из регионального бюджета.

Одним из путей стимулирования «зеленой» энергетики является введение налога на эмиссию двуоксида углерода и выбросов энергетических установок, а также создание специального фонда развития энергетики. Около 50 % средств этого фонда рекомендуется тратить на модернизацию и реконструкцию топливных электростанций с целью снижения выбросов, 25 % – предназначены для поддержки НИОКР и демонстрационных проектов по возобновляемым источникам энергии. Оставшиеся 25 % средств фонда используются для привлечения частных инвестиций на приобретение оборудования возобновляемой энергетики и закупки энергии, поставляемой от частных малых энергетических установок.

Основные нормативные документы

В Европейском союзе применяется комплексный подход к формированию нормативной правовой базы в области энергетической эффективности, в том числе и в области ВИЭ. К основным видам таких законодательных документов относятся [4]:

- регламенты, в полном объеме обязательные для всех государств-членов;
 - директивы, являющиеся обязательными для государств-членов в части результатов, которые должны быть достигнуты, и подлежат отражению в национальной правовой базе;
 - решения, обязательные только для тех субъектов, которым они адресованы;
 - рекомендации и заключения, не имеющие обязательного характера и являющиеся декларативными документами;
 - стандарты, которые применяются на добровольной основе, но ЕС стимулирует их применение.
- В 1997 г. была опубликована Белая книга ЕС «Энергия будущего: возобновляемые источники энергии». Она не имела законодательной силы, но побудила европейские страны к началу диалога о возможностях возобновляемых источников энергии.
- Основу развития и использования ВИЭ в ЕС в настоящее время определяют следующие документы:
- Директива 2001/77/ЕС Европейского парламента и Совета от 27 сентября 2001 г. по поддержке производства электричества возобновляемыми источниками энергии на внутреннем рынке электричества (постепенно отменяется с 01.01.2012);
 - Директива 2003/30/ЕС Европейского парламента и Совета от 8 мая 2003 г. о поощрении использования биотоплива или другого возобновляемого топлива на транспорте (постепенно отменяется с 01.01.2012);
 - Директива 2009/28/ЕС Европейского парламента и Совета от 23 апреля 2009 г. по поддержанию применения энергии от возобновляемых источников и вносящая изменения и отменяющая 2001/77/ЕС и 2003/30/ЕС;
 - Решение Европейской Комиссии 2009/548/ЕС от 30 июня 2009 г., устанавливающее шаблон для Национального плана действий по возобновляемой энергии, согласно Директиве 2009/28/ЕС Европейского парламента и Совета;
 - более 10 стандартов ЕС.
- Реализацией данных документов в странах Европейского Союза стал рост производства «зеленой» электроэнергии. В ЕС альтернативная энергетика развивается быстрее, чем угольная, нефтяная или атомная. Общий объем потребления возобновляемых древесных источников (ВДИЭ) в целях производства

энергии в странах, участвовавших в исследовании ФАО ООН 2009 года, составил, согласно оценкам, 595,7 млн м³ [6].

Основываясь на законодательных инициативах ЕС, каждая европейская страна создает собственные нормативно-законодательные акты в области «зеленой энергетики». Практически во всех странах существуют государственные планы по развитию возобновляемой энергетики, либо в виде внутренних специальных программ, либо законов, либо Постановлений правительства [13].

Следует отметить, что поскольку использование ВДИЭ в европейских странах имеет свои особенности [19], то и методы стимулирования использования биотоплива применяются разные.

Наибольшее количество потребителей энергии биомассы на территории Европейского Союза насчитывается во Франции, Швеции, Финляндии и Германии.

Изначально практически во всех странах для получения энергии с использованием древесных источников применялись технологии комбинирования древесных гранул и угля. Со временем стратегия использования этого вида топлива начала меняться. Каждая страна выбрала свою тактику. Если Бельгия, Швеция и Дания стремятся построить все больше и больше электростанций, где используется только биотопливо без угля или другого ископаемого ресурса, то, к примеру, Великобритания сохраняет субсидии как для ТЭЦ, которые используют пеллеты совместно с углем, так и для чисто биотопливных электростанций на одинаковом уровне. Германия поддерживает электростанции, где используется только биотопливо, а Нидерланды вообще прекратили поддержку использования биотоплива. Голландцы теперь рассчитывают на сознательность владельцев и менеджеров электростанций и надеются, что они будут продолжать использовать пеллеты для получения энергии и без государственных субсидий. Вместе с тем, они все-таки законодательно обязали электростанции страны определенную долю энергии производить из возобновляемых источников [18].

Опыт и меры стимулирования использования ВИЭ с учетом специфики различных стран

Германия

В мире сложилась устойчивая репутация Германии как одного из лидеров на мировом рынке зеленых технологий: 23 % всех патентуемых в мире технологий в сфере экологии приходится на германские компании. Основной и наиболее успешной зеленой отраслью Германии является энергетика – разработка, развитие и внедрение ВИЭ.

К числу основных причин, предопределивших интенсивное развитие ВИЭ в Федеративной Республике Германия, относятся такие факторы, как зависимость от импортных поставок минерального топлива и загрязнения окружающей среды. Благодаря развитию зеленых технологий Германии удалось существенным образом снизить уровень эмиссии парниковых газов: к 2010 году на 25 % относительно 1990 года.

Развитие зеленой энергетики в ФРГ поставлено под жесткий государственный контроль. Однако государственное регулирование базируется не на доведении плановых заданий, а на создании соответствующей инфраструктуры, организации агитационно-разъяснительной работы, правовом обеспечении и применении рыночных механизмов стимулирования.

Внедрение зеленых технологий в энергетике сопровождается активной пропагандистской деятельностью, охватывающей практически все население страны. Занятия по альтернативной энергетике с разъяснением ее важности для экономики и экологии, видов и принципов действия устройств, работающих на возобновляемых древесных источниках энергии, организованы в детских садах, школах и вузах. Тема возобновляемой энергетики занимает важное место в телепередачах, публичных политических дискуссиях и выступлениях руководства страны. На сайтах органов государственного управления (от федеральных и земельных министерств до муниципальных советов) можно найти статистические данные о развитии альтернативной энергетики в стране и регионе, ее правовых основах и формах поддержки (финансовой и консалтинговой).

Современные успехи Германии в области зеленой энергетики достигнуты в основном за счет внедрения соответствующих правовых норм, которые впервые закреплены в законе от 1991 года о подаче электроэнергии из ВИЭ в общественные сети. Его сменил закон от 29 марта 2000 г. о приоритете ВИЭ. Он считается главным инструментом, давшим толчок интенсивному развитию возобновляемой энергетики. Основные подходы, изложенные в данном законе, получили международное признание и стали образцом для систем поощрения в области использования ВИЭ более чем в 60 странах. В частности, подобное есть и в Индии, где субсидирование достигает 10-65 % от стоимости оборудования [16].

Ядром закона является положение о том, что сетевые компании обязаны покупать предлагаемую электроэнергию, произведенную из ВИЭ, в полном объеме по льготному тарифу – гарантируемым минимальным ценам. Учитывая тот факт, что стоимость электроэнергии, произведенной с использованием ВИЭ, существенно превышает действующие отпускные тарифы, предусматривается механизм компенсации повышенных затрат за счет бюджетного субсидирования. К примеру, в структуре тарифа на электроэнергию для населения доля в размере 59,5 % остается в энергокомпании, 11,6 % составляет экологический налог, 2,5 % – отчисления на ВИЭ, 10,4 % – стоимость лицензии, 16 % – это отчисления в фонд когенерационных установок и НДС [5].

В сентябре 2010 г. правительством принята энергетическая концепция, закрепившая за зеленой энергетикой основную роль в германской энергетической системе будущего. Действие концепции охватывает период до 2050 года. Новая энергетическая доктрина преследует две конкретные цели. Первая – радикально сократить выбросы парниковых газов в атмосферу (к 2050 году их объем должен сократиться на 80 % по сравнению с 1990 годом). Сокращение выбросов предполагается осуществить главным образом благодаря переориентации народного хозяйства страны на альтернативные источники энергии. Вторая цель – не допустить запредельного роста цен на энергию.

Элементами концепции являются:

- развитие ВИЭ;
- строительство электросетей и расширение мощностей накопителей энергии;
- повышение энергоэффективности;
- разработка конкурентных по цене и качеству технологий в сфере энергетики;
- экономия сырьевых ресурсов (замещение первичных ресурсов вторичными);
- повышение экологической безопасности и снижение негативного воздействия на окружающую среду;
- получение новых источников энергообеспечения, повышение энергоэффективности.

Нидерланды

Нидерланды представляют собой пример реального успешного зеленого планирования со всеми элементами, необходимыми для промышленно развитой страны. Данная деятельность базируется на основе национального плана политики в области охраны окружающей среды. Этот документ принят в 1989 году как ответ на выявленные факты загрязнения воздуха, воды и почв и регулярно пересматривается с учетом достигнутых результатов, полученного опыта, новых целей и т. п. Он устанавливает ориентиры устойчивого развития до 2030 года, конечной целью является создание стабильной окружающей среды в течение 25 лет (одного поколения). В дополнение к Плану принята так называемая экологическая повестка, нацеленная на достижение ориентиров, установленных ЕС. План подкреплен инновационными экологическими подходами к управлению в сочетании с прогнозируемой налоговой поддержкой и ответственным перед гражданами стратегическим менеджментом.

Для стимулирования перехода к зеленой экономике инициировано использование рыночно-ориентированных инструментов, называемых также «зелеными налогами», доходы от которых поступают в общий бюджет, из него же финансируются мероприятия экологической политики. К «зеленым налогам» в Нидерландах относятся в том числе:

- Топливный зеленый налог. Топливо было выбрано в качестве объекта налогообложения для реализации принципа «загрязняешь-платишь». Данный налог с 2004 года уплачивают стороны, добывающие, производящие, импортирующие и использующие уголь в качестве топлива или передающие его другим для обогрева домов. Иные виды энергоносителей облагаются энергетическим налогом и акцизами на продукты нефтепереработки.
- Энергетический зеленый налог. Основной целью данного налога является дополнительное стимулирование энергосбережения среди мелких потребителей (домашние хозяйства, предприятия питания, небольшие магазины, школы), с которыми крайне трудно или невозможно заключить долгосрочные соглашения.

Этим налогом облагается использование природного газа, нефтепродуктов, применяемых в качестве заменителей газа, а также электричества. Собранные средства возвращаются налогоплательщикам за счет сокращения прямых налогов, что соответствует политике правительства по переносу налогового бремени с труда и капитала на отношение к экологии. Часть энергетического налога, кроме того, направляется на продвижение энергосбережения среди домашних хозяйств и бизнеса. Энергетический зеленый налог является краеугольным камнем политики многостороннего подхода, разработанной для мелких потребителей энергии, которая также включает в себя нормирование энергетической эффективности для нового жилья, непрерывное развитие энергосберегающих технологий и другие элементы.

В 2012 г. Министерство экономики Нидерландов вложило 1,7 млрд евро в поддержку биоэнергетики через свою систему субсидий, по которой 30 % энергии голландцы получают за счет биомассы. При этом субсидии не касаются тех ТЭЦ, которые используют биотопливо совместно с углем. Однако многие компании, использующие пеллеты вместе с ископаемыми видами топлива, продолжают пользоваться дотациями, которые бы получили ранее по схеме

МЕР (качество окружающей среды при производстве электричества). Система субсидий МЕР стартовала в 2003–2006 гг. и дала мощный толчок к развитию возобновляемой энергетики в Нидерландах, стимулируя использование биотоплива. Начиная с 2012 года, эта система поддержки сворачивается и будет ликвидирована к 2015 г. – энергетические концерны, использующие не только ВИЭ, но и уголь, лишатся помощи государства. Указанная система, по мнению голландских властей, должна быть заменена более современной, отвечающей наукоемким технологиям и тенденциям рынка. Новая система поддерживает тех, кто полностью отказывается от ископаемых источников энергии. Вместе с тем угольные ТЭЦ обязывают использовать не менее 10 % биотоплива в процессе производства электричества [12]. Данные за первую половину 2013 года показали, что отказ от старой системы поддержки производителей «зеленой энергии» отрицательно сказался на потреблении биотоплива.

Финляндия

В последние годы использование древесины для производства энергии существенно увеличилось в Финляндии (энергия, получаемая из древесины, составляет 20,5 % от общего объема производства первичной энергии), где древесина и топливо, получаемое из нее, играют важную роль в децентрализации и диверсификации энергетической системы страны. Помимо значительных энергетических ресурсов древесины данный рост можно объяснить наличием механизмов государственной поддержки, в частности путём введения налога на выброс CO₂, применимого к ископаемым видам топлива. Кроме того, правительство компенсирует налог, взимаемый с производства электроэнергии на основе ископаемого топлива, поставщикам электроэнергии, получаемой из возобновляемых источников [11]. Финляндия также предлагает другие способы стимулирования.

Начиная с 2002 года ежегодные государственные дотации на развитие системы ТЭЦ, использующих топливо на основе древесины, составляют около 18 млн евро (55 % всех дотаций на энергетику).

Размер государственных субсидий на возведение генерирующих объектов, использующих возобновляемые древесные источники

сырья (ВДИЭ), варьируется в зависимости от типа первичного источника энергии, мощности объекта и применяемой технологии (табл.).

Таблица

Уровень государственных дотаций при строительстве генерирующих мощностей, использующих ВДИЭ

Используемый источник энергии / тип генерирующего объекта	Размер дотаций в зависимости от применяемых технологий, %	
	Обычные	Новые
Тепловые станции с мощностью < 5МВт	10-20	20-30
Тепловые станции с мощностью > 5 МВт	10-15	20-30
Малые ТЭЦ	5-20	10-40

Производителям электрической энергии на основе ВИЭ предоставлены налоговые льготы. В соответствии с существующими схемами льгот правительство снизило налоги для производителей электричества, использующих ВИЭ, на 50 млн евро.

В последние годы фокус программ исследования в сфере энергетики был смещен в сторону разработки новых технологий использования ВИЭ. На эти цели было выделено 10 млн евро. Согласно плану действий по возобновляемым источникам энергии в период 2003-2010 гг. правительством было выделено 48 млн евро на исследовательские программы в сфере использования ВИЭ.

В результате проведения политики, направленной на увеличение использования местных и возобновляемых источников энергии, уровень использования ВИЭ в энергетическом балансе страны доведен до 23 % (средний показатель по странам ЕС – 11,5 %). Биомасса, используемая в качестве первичного источника энергии, составляет подавляющую часть в этом объеме – 85 % (290 ПДж в год). В 2010 году наблюдалось увеличение ежегодного производства энергии за счет переработки биомассы до 349 ПДж. При этом использование древесной щепы планируется увеличить с 2,7 млн м³ (19 ПДж) до 5 млн м³ (36 ПДж).

В дополнение к вышеуказанным мерам поощрения использования возобновляемых и

местных источников энергии изучается возможность введения для продавцов электроэнергии системы «зеленых сертификатов». Это означает, что компании-продавцы электроэнергии должны получать определенное количество данных сертификатов пропорциональное количеству электроэнергии, поставляемой потребителям. Перечисление «зеленых сертификатов» поставщикам электроэнергии осуществляется электростанциями, использующими в качестве топлива ВИЭ. Правительство планирует также ввести квоты обязательной закупки поставщиками электроэнергии, вырабатываемой за счет ВИЭ. При этом генерирующие мощности могут находиться как в собственности поставщика электричества, так и принадлежать другим компаниям.

Законодательную базу государственной энергетической политики Финляндии в сфере ВИЭ составляют:

- план действий по возобновляемым источникам энергии (1999 г.);
- план действий по возобновляемым источникам энергии (2002 г.);
- новая национальная стратегия по вопросам изменения климата и энергетики (2005 г.);
- закон о налогообложении электричества и конкретных видов топлива (1996 г.);
- закон о налогообложении жидкого топлива (1994 г.).

- в качестве мер поощрения использования местных и возобновляемых источников энергии выступают программы поддержки развития и внедрения в производство новых технологий генерирования тепла и электричества на основе ВИЭ (по мере устаревания технологии, средства, выделяемые на ее поддержку, сокращаются);
- государственное субсидирование строительства энергетических объектов, использующих новые технологии производства тепла и электричества на основе ВИЭ;
- налоговые льготы для производителей тепла и электричества на основе ВИЭ.

В целях совершенствования законодательной базы использования ВИЭ при министерстве торговли и промышленности Финляндии создана рабочая группа по ревизии соответствующей программы и подготовке практических мер по ее реализации. В соответствии с решением рабочей группы объем государственной финансовой поддержки исследований в данной области в ближайшие годы будет увеличен до 200 млн евро.

Швеция

Швеция является одним из лидеров в мире по использованию ВИЭ и местных видов топлива. Правительство рассматривает энергоэффективность и возобновляемые энергоресурсы в качестве национальных приоритетов и интегрировало их в свою политику в области энергетики и охраны окружающей среды [15].

Согласно закону по энергетической политике Швеции, стратегическими направлениями являются: увеличение использования биотоплива к 2020 году в 3 раза; снижение выбросов CO₂ на 8 %; сокращение импорта энергетического сырья.

План энергетической реформы предусматривает избавление страны от нефтяной зависимости к 2020 году, то есть Швеция собирается стать первым в мире государством, практически полностью отказавшимся от углеводородного топлива. Целью такой политики является создание условий для эффективных энергетических рынков, высокая надежность

снабжения и комплексная забота об окружающей среде, здоровье и климате.

Программа по преодолению нефтяной зависимости уделяет основное внимание ВИЭ, транспорту и центральному теплоснабжению (ЦТ) и включает:

- налоговые льготы при замене нефти другими видами топлива для поощрения перехода с нефтяного отопления на возобновляемые источники энергии;
- увеличение объема энергии за счет ВИЭ с тем, чтобы основой всего энергоснабжения являлись возобновляемые виды топлива;
- меры по использованию ВИЭ в транспортном секторе;
- поддержку научных исследований и получения новых знаний для общества, основанного на ВИЭ;
- постоянные инвестиции в ЦТ, а также финансовые стимулы при использовании биотоплива и экологически благоприятного отопления в случаях, когда они экономически выгодны.

В июле 2009 года правительство опубликовало документ о переходе к зеленой экономике под названием «Эко-эффективное будущее». В документе отмечается важность перехода к эко-эффективной экономике для обеспечения устойчивого экономического роста и сокращения негативного влияния на окружающую среду.

Доля биотоплива в энергоснабжении Швеции стабильно возрастает благодаря наличию в стране сырьевой базы (в основном древесины). Крупным потребителем биотоплива и торфа, особенно в регионах с развитым лесопользованием, является сектор индивидуальных жилых домов. Домовладельцам предлагаются налоговые льготы при переходе на возобновляемые источники энергии.

Для стимулирования строительства котельных на древесном топливе или при переводе с других видов топлива на древесное существуют государственные субсидии, налоги и платежи. С учетом налогов и экологических платежей 1 МВт*ч тепла, полученный при сжигании древесного топлива, обходится в 1,5-2 раза дешевле, чем при использовании в качестве топлива угля или нефти. Эта система помогла сделать

более выгодным производство электроэнергии на основе биомассы и стимулировать инвестиции в ТЭЦ. Рост цен на нефть, поддерживаемый налогом на углерод, значительно повысил конкурентоспособность котельных, производящих энергию на основе мелкогранулированной древесины.

Во время шведского председательства в ЕС в 2009 году немало сделано для популяризации экологической концепции для мировой и европейской экономики. Созданные и отработанные на практике технологии покупают и используют другие страны. Стремление Швеции внедрить у себя новый тип экономики особенно активно поддерживают страны Скандинавии.

Франция

Во Франции заложены институциональные и законодательные основы для развития зеленой экономики. В частности, в целях выработки и реализации политики в данной области создано специальное ведомство – Министерство экологии, устойчивого развития, транспорта и жилья. До недавнего времени в сферу ответственности этого ведомства входили также все вопросы энергетики до передачи их в ведение Министерства экономики, финансов и промышленности. Стратегической задачей нового ведомства является управление преобразованием общества с целью подготовки его развития в условиях сокращения природных ресурсов и изменения климата.

В этом плане Министерство имеет широкий круг приоритетов:

- создание новой экономической и социальной модели путем развития зеленых технологий, мобилизации всех инструментов в пользу устойчивого развития: научно-исследовательская сеть, исследования и инновации, экологическая сертификация, экологическая маркировка, зеленое налогообложение, меры стимулирования и т. п.;
- интеграция тематики устойчивого развития во все направления политики, гарантируя при этом реализацию экологической программы «Гренель»;

- обеспечение успеха международных переговоров по климату, включая заключение юридического договора в области климата;
- проведение политики, направленной на борьбу с изменением климата и продвижение зеленой энергетики;
- и др.

Законодательную основу для развития зеленой экономики составили экологические законы «Гренель-1» и «Гренель-2». Они содержат комплекс мер по защите окружающей среды, определяют векторы экологического развития в шести областях: строительство, транспорт, развитие экологически чистого сельского хозяйства, защита биологического разнообразия, оптимизация переработки отходов, управление в сфере охраны окружающей среды.

Франция – ведущий европейский производитель энергии на базе древесины, в основном благодаря использованию этого вида топлива для бытового теплоснабжения – насчитывает более 5 миллионов домохозяйств, использующих древесину для отопления. Бытовые теплогенераторы обычно имеют низкую эффективность, и политика правительства заключается в стимулировании их замены высокоэффективными нагревательными приборами, функционирующими на основе древесного сырья, а также увеличении валовой установленной мощности на национальном уровне.

Австрия

В Австрии нет комплексных разработок и исследований в области экономических и других мер, обобщающих деятельность по внедрению принципов зеленой экономики в отдельные отрасли или в хозяйственный комплекс страны в целом. Частично эти цели заложены в обязательствах Австрии в рамках Киотского протокола и других международных договорах в области экологии. По мнению австрийских экспертов, все эти направления призваны повысить экологичность и эффективность нынешней модели хозяйствования. Для страны с малой емкостью внутреннего рынка и ограниченными запасами собственных природных ресурсов расширение доли зеленой энергетики является решающим в вопросах эффективно-

сти и устойчивой конкурентоспособности в долгосрочном периоде как для каждой отдельно взятой компании, так и для экономики в целом. Главным фактором, стимулирующим непрерывную работу австрийских компаний в данном направлении, является свободная конкуренция, основанная на рыночных отношениях. Государство через систему мер / программ поддержки энергоэффективности или развития экспорта может только создать благоприятные рамочные условия и оказать содействие для ускоренного движения своих субъектов хозяйствования по данным направлениям. Однако вопросы снижения материалоемкости или «административного озеленения экономики» в Австрии не являются предметом регулирования через систему государственной экономической политики, так как это является прерогативой рынка и конкурентной среды. Эти вопросы косвенно решаются через систему господдержки, стимулирования экспорта и повышения энергоэффективности.

Правовая база развития зеленой экономики Австрии сконцентрирована в законе «О развитии экологически чистой энергии на 2011-2020 гг.», который является продолжением госпрограммы по развитию энергетики на 2003-2010 гг.

Основные направления Программы 2010 года:

- денонсация доминирующего участия государства в производстве и распределении энергии при соблюдении национальных интересов. Главная цель при осуществлении либерализации рынка – надежность энергоснабжения. Расширение доли альтернативных источников планировалось форсировать с целью уменьшения затрат на производство энергии в комплексе с другими мероприятиями по снижению энергоемкости ВВП;
- развитие новых источников энергии и повышение энергоэффективности и ресурсосбережения. Стратегические цели Австрии в данной сфере – наращивание объемов использования биомассы до 2010 года на 75 %, снижение энергоемкости на 1,6 % в год и увеличение доли возобновляемых источни-

ков на 1 % в год. Доля возобновляемых источников энергии должна была увеличиться к концу 2010 года до 30 %;

- поддержка инвестиционных проектов и исследовательской работы в области энерго- и ресурсосбережения. Реализован исследовательский проект по обеспечению необходимого качества и внедрения проектирования, который включает программу контрактинга по энергоэкономии, экологизацию налоговой системы, снижение квоты передаваемой энергии, а также дополнительных расходов по зарплате, совершенствование обложения налогом ископаемых горючих веществ и светлого горючего по стандартам ЕС. Поддержка инвестиционной деятельности в области альтернативной энергетики тесно увязана с достижением целей Киотского протокола.

Практически все заложенные в Программе на 2003-2010 гг. цели достигнуты. Новый программный документ «О развитии экологически чистой энергии на 2011-2020 гг.» призван усилить акценты по поддержке развития альтернативных источников энергии. Его основные цели следующие:

- безопасность энергообеспечения;
- защита окружающей среды;
- гарантированное обеспечение инвестиционных вложений в существующие и планируемые к возведению энергетические мощности;
- эффективное использование средств поддержки зеленой экономики;
- эффективное стратегическое планирование развития зеленых технологий, обеспечивающее их беспрепятственное внедрение в производство;
- полный отказ от импорта атомной электроэнергии к 2015 году.

Новый закон предполагает рост общего потребления зеленой энергии в плановый период с 70 до 77 тыс. ГВт/ч, в том числе за счет наращивания сети / мощностей энергетических установок на биомассе – на 1,12 тыс. ГВт/ч (2,5 тыс. ГВт/ч).

Существенный рост использования альтернативных источников энергии предполагается

обеспечить благодаря увеличению объемов поддержки данной отрасли с 350 млн евро в рамках предыдущей программы до 500 млн евро на перспективу. Это соответствует двукратному росту объемов годового субсидирования альтернативной энергетики с 21 млн евро в год в 2010 году – до 40 млн евро в 2015 году. В соответствии с данным документом к 2015 году домашние хозяйства будут покрывать 35 % стоимости зеленой электроэнергии и 65 % будет относиться на себестоимость промышленности (в 2010 г. данное соотношение составляло 40:60). По мнению руководства объединения промышленников и палаты экономики Австрии, увеличение доли альтернативной энергетики и объемов его финансирования за счет промышленности / бюджета может серьезно сказаться на конкурентоспособности энергоемких производств.

Таким образом, законодательные инициативы ЕС по развитию рынка ВИЭ в Европе, в том числе возобновляемых древесных источников энергии, направленные на либерализацию рынка электроэнергии (Energy Market Liberalisation Directive 96/92) и введение новой тарифной политики на электроэнергию (feed-in tariffs, 2000 г.), сводятся к следующим мерам [13, 10]:

- устанавливаются ежегодные квоты местным энергетическим компаниям на производство электроэнергии от ВИЭ в размере 2-15 % от общего объема продаж электроэнергии. Если энергокомпания по каким-то причинам не производит и не продает электроэнергию от ВИЭ, она должна покупать зеленые сертификаты;
- каждая энергокомпания обязана покупать электроэнергию у владельцев генераторов, использующих ВИЭ, по фиксированной цене в течение 20 лет, например, в Германии по цене 0,57 Евро/кВтч в течение 20 лет при мощности менее 30 кВт; в Испании – 0,4 Евро/кВтч при мощности менее 5 кВт; в Австрии – 0,6 Евро/кВтч при мощности менее 20 кВт; в Люксембурге – 0,5 Евро/кВтч; во Франции – 0,295 Евро/кВтч при мощности до 450 кВт;
- частным владельцам не требуется разрешения для покупки, установки и включения в энергосистему электрического генератора, использующего ВИЭ;
- каждому потребителю электроэнергии и владельцу электрического генератора, использующего ВИЭ, предоставляется право свободного выбора энергокомпании, которой он продаст или у которой он покупает электроэнергию;
- поощряется дешевыми кредитными ставками и налоговыми льготами участие третьей стороны в финансировании затрат на покупку оборудования, использующего ВИЭ, его монтаж и эксплуатацию;
- общий размер грантов и тарифов рассчитывается таким образом, что владельцу компенсируются все расходы по покупке и обслуживанию электрического генератора, использующего ВИЭ, и гарантируется в течение 20 лет прибыль в размере 200-300 % от банковского процента по вкладу в объеме израсходованных средств;
- финансы для стимулирования развития рынка ВИЭ берутся из специального фонда, управляемого государством, за счет отчислений от тарифов на электроэнергию и продажи зеленых сертификатов.

США

Снижение зависимости экономики Соединенных Штатов Америки от поставок углеводородов из-за рубежа считается важным элементом усиления национальной безопасности. В качестве аргумента в поддержку необходимости развития зеленой экономики приводятся соображения охраны окружающей среды и создание новых рабочих мест в условиях весьма высокого уровня безработицы.

Сегодня возобновляемые ресурсы составляют лишь 6 % от общего числа используемых в США энергоносителей, однако перспектива использования ВИЭ в этой стране оценивается положительно и набирает темпы. Согласно официальным прогнозам США, предоставленным МЭА, к 2030 г. на возобновляемые источники энергии будет приходиться около 10 % энергоснабжения страны.

Начало нормативного правового регулирования в области альтернативной энергетики в Соединенных Штатах было положено принятием в 1995 г. Федеральной программы «Стратегия устойчивой энергетики США», в которой в качестве приоритетного направления предусмотрено оказание правительством содействия развитию и освоению ВИЭ с целью уменьшения объемов сжигания топлива, защиты окружающей среды и глобальной энергетической безопасности страны на перспективу.

В 2005 г. в США был принят закон «Об энергетической политике». Он устанавливает приоритет возобновляемым источникам энергии и вопросам энергетической эффективности, вводит значительные налоговые льготы для поощрения мер в области энергосбережения. США планирует инвестировать в разработку «зеленых» технологий до 15 млрд долл. в год [14].

В целях развития зеленой экономики активно используются средства в рамках закона США 2009 года о возрождении и реинвестировании в экономику. В соответствии с данным законом офису энергетической эффективности министерства энергетики выделено 16,9 млрд долл. на проекты и программы в области повышения энергоэффективности. Из данных средств финансируются проекты самого офиса энергетической эффективности и разработки научных лабораторий министерства энергетики, а также выплачиваются гранты на проекты и инициативы на местном уровне.

Помимо непосредственного предоставления финансовых ресурсов практикуется предоставление правительственных гарантий займов под проекты в области развития зеленой энергетики. В 2011 году администрацией США приняты меры поощрения прикладных исследований в области зеленой экономики. Администрацией экономического развития на региональные проекты по коммерциализации зеленых технологий выделены средства по шести грантам до 1 млн долл. каждый, Министерством энергетики – 2 млн долл. на гранты в области зеленой энергетики, Агентством по защите окружающей среды – 700 тыс. долл. на гранты в области охраны здоровья и защиты

окружающей среды, Национальным фондом науки – 3 млн долл. на зеленые гранты в рамках программы инновационных исследований в малом бизнесе.

В США насчитывается 2,7 миллиона «зеленых» рабочих мест. Несмотря на сравнительно незначительный объем зеленой экономики в США, количество рабочих мест, созданных ею, выше, чем в области производства энергоносителей минерального происхождения, но уступает секторам, производящим продукцию, связанную с информационными технологиями. «Зеленые» рабочие места обеспечивают более высокую (на 13 %) заработную плату работникам с квалификацией среднего и низкого уровня, чем в среднем по американской экономике.

В целом с период с 2003 по 2010 г. «зеленая экономика» росла меньшими темпами, чем американская экономика в целом, однако опережала ее средний рост во время кризиса 2007-2008 гг.

В качестве основных направлений усилий федеральных властей США, призванных обеспечить развитие и конкурентоспособность американской экономики, выделяются создание структурированного рынка для продукции зеленой экономики, создание благоприятного инвестиционного климата, содействие разработке передовых технологий и обеспечение поддержки зеленых инициатив на местах. Указанный подход предполагает, что правительство должно на всех уровнях стремиться закупать для собственных нужд в первую очередь продукцию зеленой экономики. Необходимо разработать и принять национальный стандарт чистоты энергетики, а также меры содействия обеспечению эффективности поставок чистой энергии в крупные города. На уровне штатов также планируется принять новые стандарты чистоты энергетики и чистоты зданий, а также провести реформу рынка электричества в целях содействия использованию чистой энергии. Конгресс должен принять законодательство о создании структуры, которая финансировала бы проекты по внедрению зеленых технологий, об организации научно-исследовательских центров в этой об-

ласти, а также, упрощающее нынешнюю крайне запутанную систему мер поощрения капиталовложений в зеленую экономику.

СНГ

В странах-участницах СНГ также ведется работа по обеспечению использования ВИЭ в балансе общей выработки энергии. Наиболее активную системную политику в области ВИЭ и энергетической эффективности проводят в Республике Беларусь. Правовую основу деятельности в области энергосбережения составляют Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15 июля 1998 г. № 190-З [7], а также Директива Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 г. [5]. Приоритетом при разработке нормативных правовых актов Беларуси в сфере энергетической эффективности и ВИЭ является гармонизация национальной нормативной базы с международными стандартами, а также Регламентами (Директивами) ЕС.

Зеленая экономика Украины основывается на альтернативных источниках энергии и топлива, технологиях экологически чистого производства, чистых технологиях в ведении сельского хозяйства и т. д. Рынок внедрения и финансирования зеленых проектов в Украине находится в стадии становления.

Закон «Об альтернативных источниках энергии» определяет правовые, экономические, экологические и организационные принципы использования ВИЭ и содействие расширению их использования в топливно-энергетическом комплексе. Государственная регуляция в сфере ВИЭ предусматривает всестороннее поощрение и поддержку научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, деятельности изобретателей и рационализаторов.

В 2009 г. утверждена концепция государственной целевой научно-технической программы развития производства и использования биологических видов топлива на 2009-2014 гг. В законе об электроэнергетике предусмотрены меры стимулирования генерации энергии из ВИЭ (зеленый тариф).

Законодательством закреплены льготы в части налогообложения деятельности, связанной с разработкой, внедрением и использованием энергосберегающих мероприятий и энергоэффективных проектов. Так, законом «О налогообложении прибыли предприятий» определено, что освобождается от налогообложения (на протяжении пяти лет с момента получения первой прибыли в результате повышения энергоэффективности производства):

- прибыль предприятий, полученная от продажи на таможенной территории Украины таких видов товаров собственного производства по перечню, установленному правительством;
- оборудование, которое работает на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии;
- оборудование для производства альтернативных видов топлива.

Внесены изменения в некоторые законы, согласно которым:

- освобождается от обложения таможенной пошлиной техника, оборудование, не производимые в Украине и ввозимые на таможенную территорию страны в период с 1 января 2010 г. по 1 января 2019 г. для реконструкции существующих и строительства новых предприятий по производству биологических топлив, реконструкции транспортных средств с целью потребления биологических топлив, по перечню, определенному правительством;
- сроком на пять лет, начиная с 1 января 2010 г., освобождается от налогообложения прибыль производителей биологических видов топлива, полученная от продажи биотоплива;
- биологические виды моторного топлива облагаются налогом по нулевой ставке акцизного сбора.

Суммы средств, высвобожденных в связи с предоставлением налоговой льготы, направляются на увеличение объемов производства.

В Казахстане существует преимущественно сырьевая система природопользования с экстремально высокими техногенными нагрузками

ми на окружающую среду. Из-за большой территории страны и протяженности электросетей потери энергии при транспортировке составляют от 10 до 14 %. В то же время потенциал ВИЭ в стране оценивается более чем в 2,7 трлн кВт. В связи с перспективностью развития ВЭИ в Казахстане активно формируется нормативная правовая база в данной области, которая в настоящий момент является наиболее развитой в странах СНГ [4].

Принятие в последние годы ряда основополагающих документов заложило основы государственной политики в области охраны окружающей среды, к которым можно отнести Концепцию экологической безопасности на 2004–2015 гг., Экологический кодекс и некоторые другие. Разработаны стратегические документы развития государства, создана основа природоохранного законодательства, ориентированная на опыт развитых стран, взят курс на внедрение международных стандартов. Казахстаном подписан ряд международных конвенций по вопросам экологии, создана система управления природоохранной деятельностью, налажена система экологической экспертизы, в результате которой значительно снижены темпы загрязнения окружающей среды по сравнению с началом 90-х годов.

Правительство Казахстана разработало программу межрегионального партнерства стран Европы, Азии и Тихого океана под названием «Зеленый мост». Ее задача – содействие в продвижении зеленой экономики стран-участниц, а также объединение усилий государственного, частного сектора, общественных и международных организаций. Инициатива одобрена в 2011 г. и предусматривает разработку и реализацию программы партнерства до 2020 г. с пакетом инвестиционных проектов в поддержку зеленой экономики и целей устойчивого развития.

Утвержден стратегический план развития Казахстана до 2020 года, в основу которого заложен принцип зеленого роста. К 2020 году энергоемкость ВВП должна уменьшиться на 25 %, а доля ВИЭ в общем объеме энергопотребления – увеличиться до 3 %.

Общие выводы по мерам стимулирования развития ВИЭ в странах ЕС, США и СНГ

Таким образом, развитие сегмента ВИЭ за рубежом сопровождается организацией специальных кампаний по продвижению новых технологий, административной поддержкой, пропагандистской деятельностью, а также финансовым и законодательным регулированием.

Налоговое регулирование:

- применяются льготные тарифы для продажи электроэнергии на ВИЭ в сеть (feed-in tariffs). Существует несколько разновидностей таких тарифов: фиксированная цена на электроэнергию от ВИЭ, фиксированная надбавка к рыночной цене электроэнергии, квоты на объем электроэнергии от ВИЭ. Специальные тарифы на подключение к сетям и покупку такой электроэнергии используются не только в рассмотренных государствах, но и более чем в 50 странах и 25 регионах мира;
- используются специальные «зеленые» сертификаты для ВИЭ, направленные на продажу сознательным потребителям, готовым платить за ВИЭ большую цену;
- устанавливаются налоговые льготы (совместно с высокими налогами / штрафами на традиционную энергию), умеренные ставки амортизационных отчислений;
- законодательно стимулируются путем снижения налогов предприятия промышленности, производящие энергетическое оборудование для возобновляемой энергетики, разрабатывающие новые образцы оборудования, использующие новые технологии и создающие новые рабочие места;
- применяются налоговые скидки при покупке в кредит и в лизинг оборудования для производства ВИЭ.

Прямое субсидирование:

- частично субсидируются инвестиции в создание мощностей по производству ВИЭ;
- частично субсидируются производства ВИЭ для поддержания достаточного уровня рентабельности;
- предоставляются гранты для инновационных производств ВИЭ;

- создаются специальные фонды для развития чистой энергетики.
- Административная поддержка:*
- поощряются совместные предприятия и сотрудничество между электрическими компаниями и фирмами, производящими энергетические установки;
 - поощряется международная кооперация;
 - на законодательном уровне обеспечивается сбыт электроэнергии от электростанций, принадлежащих одному или группе владельцев, через общую электросеть по оговоренным тарифам;
 - создаются региональные центры развития и распространения ВИЭ;
 - разрабатываются стандарты по инженерным вопросам, безопасности, сертификации и гарантиям;
 - поддерживается создание системы сертификации ВИЭ;
 - представляются интересы внутренних производителей ВИЭ на международных рынках.
- Поддержка научно-технического развития:*
- осуществляется поддержка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), региональных и международных проектов. Доля финансирования государством НИОКР по ВИЭ составляет от 20 до 30 %;
 - организуются тематические программы, конференции, семинары;
 - издается специализированная литература;
 - проводится обучение и стажировка специалистов всех уровней в рамках образования по возобновляемой энергетике.
- Вовлечение населения:*
- ведется пропаганда, направленная на общественную поддержку ВИЭ, реализация пилотных и демонстрационных проектов ВИЭ. Существуют государственные программы создания пилотных демонстрационных установок;
 - обсуждается вопрос о включении социальных затрат в стоимость электроэнергии как в топливной, так и в возобновляемой энергетике, а также о переходе к учету полной стоимости энергии (с учетом негативного влияния выбросов);
 - осуществляется финансирование общеобразовательных программ, программ обучающего характера на телевидении, радио, в специальных центрах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анализ возможностей для деятельности РЭЦА в области изменения климата и энергоэффективности в Центральной Азии // Региональный экологический центр Центральной Азии. – 2009. – С. 17–30.
2. Безруких, П.П. Экономика и возможные масштабы развития нетрадиционных возобновляемых источников энергии / П.П. Безруких // Материалы тридцатого заседания открытого семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса». – М.: ИНП РАН, 2002. – С. 4–65.
3. Войтехович, В.Н. Финский опыт использования древесного топлива заслуживает внимания белорусских специалистов / В.Н. Войтехович, Г.И. Завойских // Энергоэффективность. – № 3. – С. 18–21.
4. Грозовский, Г.И. Нормативно-техническое регулирование в области возобновляемых источников энергии / Г.И. Грозовский, В.А. Попов, Е.А. Полякова // Стандарты и качество. – 2010. – № 10. – С. 34–41.
5. Директива Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14.06.2007 № 3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. – № 146.

6. Ежегодный обзор рынка лесных товаров, 2011-2012 годы. – ООН, Нью-Йорк и Женева, 2012.
7. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» от 15.07.1998 № 190-3 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 1998. – № 31-32. – Ст. 470.
8. Информационный бюллетень «Возобновляемая энергия». – М.: Интерсолар, 2005. http://www.intersolar.ru/bulletin_new/nbulletin16.html
9. Мартынов, А.С. Консолидированный обзор: Эффективность использования ВИЭ, местных видов топлива и вторичных энергоресурсов в регионах России / А.С. Мартынов, В.В. Семикашев. – 2011. – <http://solex-un.ru/energo/reviews/opyt-ispolzovaniya-vie>
10. Политика в области развития возобновляемой энергетики: как разбудить российского великана. Резюме // Международная финансовая корпорация. – США, 2011.
11. Попель, О.С. Возобновляемые источники энергии: состояние и перспективы развития / О.С. Попель, В.Л. Туманов // Альтернативная энергетика и экология. – 2007. – № 2. – С. 135-148.
12. Ракитова, О.С. Использование гранул в Европе / О.С. Ракитова // Тезисы конференции «Энергия из биомассы: котельные и ТЭЦ на биотопливе, производство пеллет, брикетов, биогаза в России и мире», Санкт-Петербург, 2012. СПб., 2012. – С. 12– 13.
13. Стребков, Д.С. О совершенствовании законодательства по развитию возобновляемой энергетики / Д.С. Стребков // Презентация на круглом столе по ВИЭ. – Москва, 2011.
14. Энергоэффективность в США: прогресс в 2009 году // Государственный департамент США. – 2009. – № 4. – С. 17.
15. Kjell Andersson Bioenergy. The Swedish experience / Kjell Andersson and Svebio. –Jonkoping, 2012.
16. <http://de.wikipedia.org/wiki/Erneuerbare-Energien-Gesetz>.
17. http://ec.europa.eu/energy/renewables/action_plan_en.htm.
18. <http://ru.znatock.com/docs/index-440.html>
19. <http://unece.org>