

**РЫНОК ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ США
АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

Санкт-Петербург

2009

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	2
Производство электроэнергии	3
Себестоимость производства	4
Структура спроса и цена электроэнергии.....	4
Структура рынка.....	5
Либерализация рынка электроэнергии США	6
Государственные программы в области электроэнергетики	8
Производство электроэнергии из возобновляемых ресурсов	8
Государственные программы в сфере развития энергетики на возобновляемых ресурсах	10

Предисловие

Цель данного исследования - дать общие сведения об электроэнергетике США. В отчете дана статистическая информация о производстве и потреблении электроэнергии, описаны некоторые тенденции развития отрасли и меры поддержки, оказываемые правительством США.

Поскольку в США раньше, чем в РФ, взят курс на либерализацию рынка электроэнергии, этот обзор может быть также интересен широкому кругу читателей, поскольку дает объективную статистическую информацию о масштабах и некоторых последствиях реформирования рынка.

Большая часть информации нами получена с сайта Energy Information Administration <http://www.eia.doe.gov>. Мы высоко оцениваем качество и содержательную полноту статистической информации, предоставляемую данной организацией, и выражаем благодарность людям, которые в ней работают.

Производство электроэнергии

Производство электроэнергии в США с 1996 по 2007 год демонстрировало небольшую положительную динамику, в среднем на 2% в год. Основным сырьем для производства электроэнергии служил уголь (Диаграмма 1). На протяжении этого периода наиболее активно вовлекался в производство электроэнергии газ. Производство электроэнергии на нем росло в среднем на 9% в год. Что касается производственных мощностей, то в настоящее время наибольшие производственные мощности у газовых электростанций (Диаграмма 2), что, вероятно, объясняется более гибким производственным циклом.

Диаграмма 1. Производство электроэнергии в США в 1996-2007 году, тыс. МВт*час

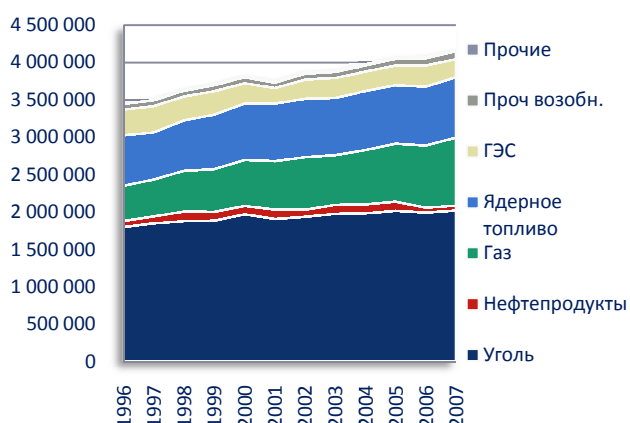
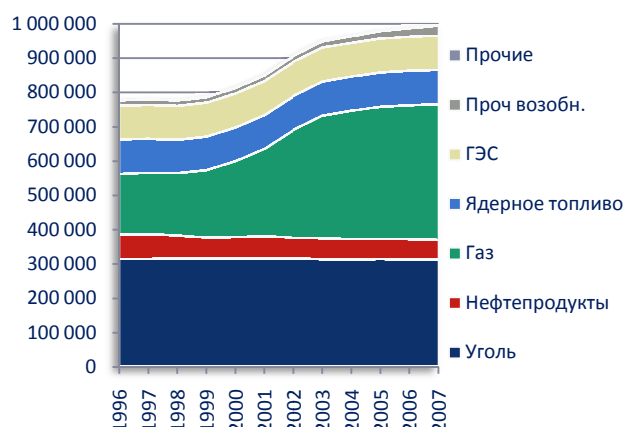


Диаграмма 2. Производственная мощность электроэнергетики США в летние месяцы, МВт



Наибольшее количество установленных генераторов работают на газе (Таблица 1). При этом средняя установленная мощность газовых электростанций относительно невелика (почти в три раза меньше, чем у угля), а количество генераторов - большое. Также большое количество генераторов и малая средняя установленная мощность характерна для гидроэлектростанций. Наиболее свежие производственные мощности у предприятий, работающих на газе и возобновляемых источниках.

Таблица 1. Производственные мощности энергетики США в 2007 году

Вид ресурса	Количество генераторов	Установленные производственные мощности, МВт	Средняя мощность генератора, МВт	Средний возраст мощностей ¹ , лет
Уголь	1 470	336 040	229	34
Нефтепродукты	3 743	62 394	17	32
Газ	5 544	452 052	82	16
Ядерное топливо	104	105 764	1 017	26
ГЭС	4 143	97 999	24	44
Прочие возобновляемые источники	2 296	32 676	14	13
Прочие	42	866	21	22
	17 342	1 087 791	63	26

В настоящее время США активно внедряют производство электричества из энергии ветра. Так, из 4,5 тыс. мВт новых мощностей, заявленных к вводу в первые 4 месяца 2009 года, больше половины планируется ввести за счет ветряных генераторов.

¹ Взвешенный по мощности.

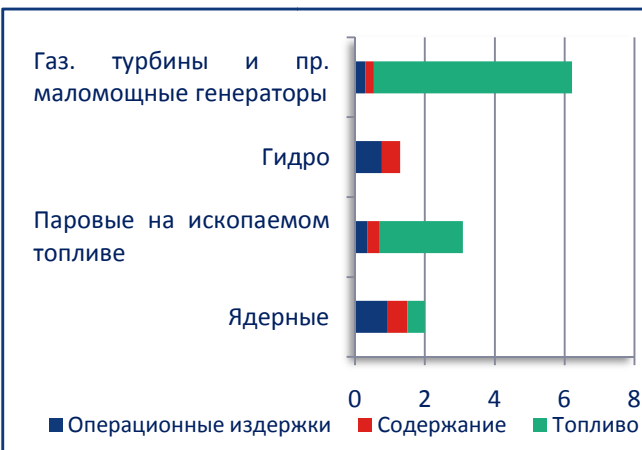
Себестоимость производства

Самыми дешевыми видами электроэнергии являются ядерная и гидроэнергетика, а динамика их себестоимости не подвержена волатильности рынка углеводородов (Диаграмма 3).

Диаграмма 3. Динамика себестоимости разных типов производства электроэнергии в США, центов/кВт*ч



Диаграмма 4. Структура себестоимости производства электроэнергии по основным элементам, центов/кВт*ч



Структура спроса и цена электроэнергии

Потребление электроэнергии в США росло достаточно равномерно, в среднем на 1,8% в год. При этом потребление электроэнергии в промышленности практически не изменилось, потребление населения выросло в среднем на 2,3%, в коммерческих видах деятельности - на 3,8% (Диаграмма 6).

В США, в отличие от РФ, цена электроэнергии для частных покупателей существенно выше, чем для промышленных и коммерческих потребителей (в среднем на 35% и 10% соответственно).

За период с 1996 по 2007 год цены на электроэнергию росли неравномерно, среднегодовой прирост цен составил 2-3%.

Диаграмма 5. Динамика цен на электричество для основных типов потребителей в США, цент/кВт*ч

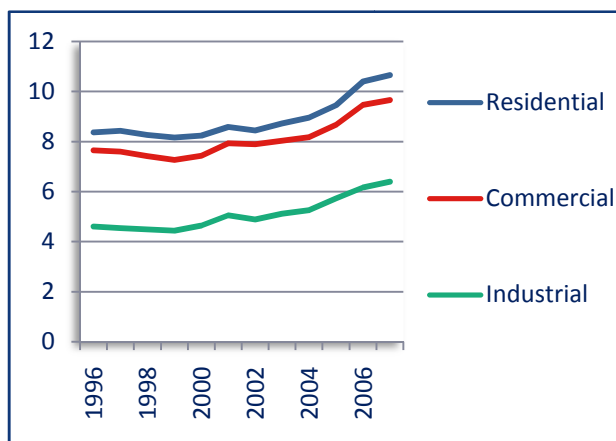
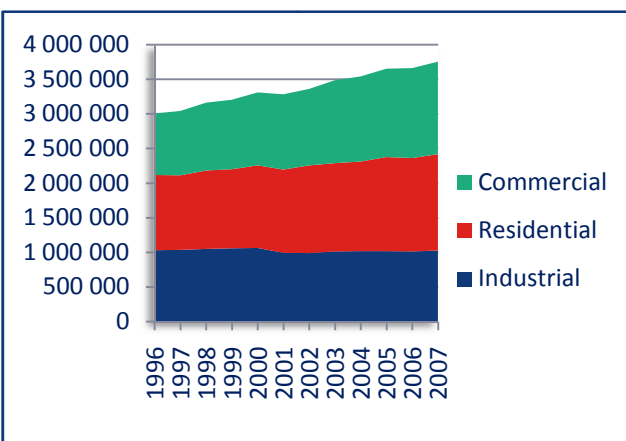


Диаграмма 6. Потребление электричества основными видами потребителей в США, тыс.МВт*ч



В отдельных штатах разница средних розничных цен весьма существенна: так, самая маленькая цена электричества в 2007 году была в энергозависимом штате Айдахо, а самая высокая — в энергоизбыточном штате Гавайи, и отличались они между собой в 4 раза.

Структура рынка

С экономико-географической точки зрения, электроэнергетика США разделена на 5 энергосистем с условно замкнутыми системами снабжения электроэнергией (Восточная, Западная, Техасская, Аляскинская и Квебекская²). Эти энергосистемы выделены «Советом по электрической надежности Северной Америки» (The North American Electric Reliability Council – NERC) и в рамках этого совета координируются отдельными структурами.

На рынке генерации мощностей действуют около 2,5 тыс. компаний, которые владеют более 5 тыс. электростанций. Некоторые электростанции находятся в совместном владении нескольких компаний. Самая крупная компания - Tennessee Valley Authority - генерирует около 3,4% электроэнергии, вырабатываемой в США³. 50% производства обеспечивается 51 компанией.

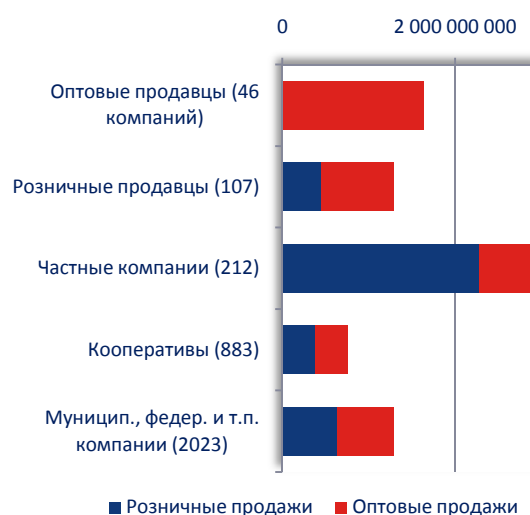
При этом 4-мя крупнейшими продавцами электроэнергии (Constellation Energy Commodities, Sempra Energy Trading Corp, Morgan Stanley Capital Grp Inc, BP Energy Company) в США являются компании, которые не имеют в своем активе генерирующих мощностей, а являются, главным образом, оптовыми продавцами электроэнергии (power marketer).

В целом, большая часть оборота приходится на частные (investor owned)⁴ компании (Диаграмма 7, Диаграмма 8).

Диаграмма 7. Покупная и генерируемая электроэнергия в обороте различных типов продавцов в США, МВт*ч



Диаграмма 8. Продажи электроэнергии в обороте различных типов продавцов в США, МВт*ч



² Квебекская энергосистема, хотя обособлена и большей частью завязана на Канаду, также считается частью Восточной энергосистемы.

³ Здесь приводятся данные по отдельным юридическим лицам, без учета состава их акционеров.

⁴ По классификации EIA (Energy Information Administration). Хотя оптовые и розничные продавцы (Power Marketers и Retail Power Marketers) также являются частными компаниями, они отличаются от **investor owned** тем, что, как правило, не владеют собственными генерирующими мощностями и распределительными сетями (либо не владели ими на момент проведения первичной классификации EIA).

Либерализация рынка электроэнергии США

В электроэнергетике США взят курс на либерализацию рынка, то есть на разделение функций генерации мощностей и их передачи, на доступ к линиям передачи любых поставщиков и потребителей и свободный выбор покупателей и продавцов. В то же время, на территории США сосуществуют разные модели рынков (Рисунок 1) в связи с тем, что отдельные штаты имеют существенную законодательную самостоятельность. Кроме того, и линии электропередачи, и генерирующие мощности зачастую находятся в собственности муниципальных компаний, которые не хотят терять над ними контроль.

Рисунок 1. Либерализация рынка в отдельных штатах США, 2009 год.



Исследователи отмечают, что в США есть удачный и неудачный опыт либерализации рынка электроэнергии. В качестве примера удачного опыта чаще всего приводят Пенсильванию, а в качестве неудачного – Калифорнию. При этом также немаловажно представлять масштабы либерализации. Так, в обоих штатах объем продаж электроэнергии конечным потребителям на нерегулируемом рынке составлял в 2007 году всего около 7%.

Критериями удачности или неудачности либерализации служат два параметра:

- динамика цен;
- надежность работы энергосистемы – стабильность снабжения потребителей, отсутствие сбоев и отключений.

В Калифорнии цена электроэнергии в результате либерализации существенно выросла, и происходили широко освещавшиеся в прессе массовые отключения электроэнергии. В Пенсильвании цена электроэнергии имела более ровную динамику, и перебоев в снабжении электроэнергией не происходило. При этом необходимо отметить, что в рейтинге штатов по разнице производства и потребления электроэнергии Пенсильвания занимает первое место в США (самый энергоизбыточный штат), а Калифорния - последнее, поэтому по надежности работы энергосистемы их сравнивать некорректно.

Диаграмма 9. Динамика средних розничных цен в Калифорнии цент/кВтч

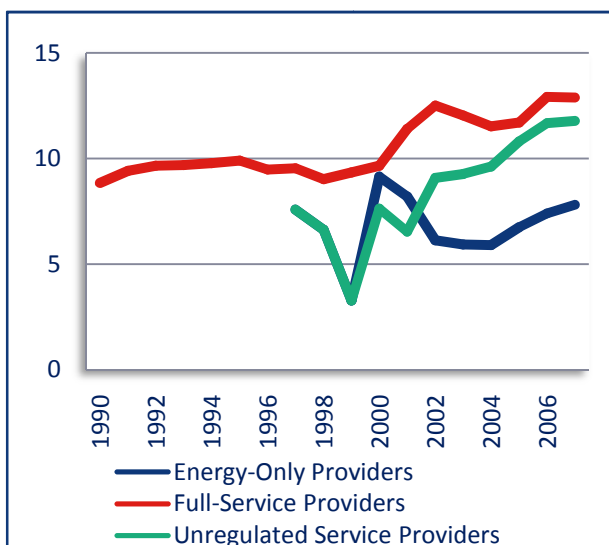
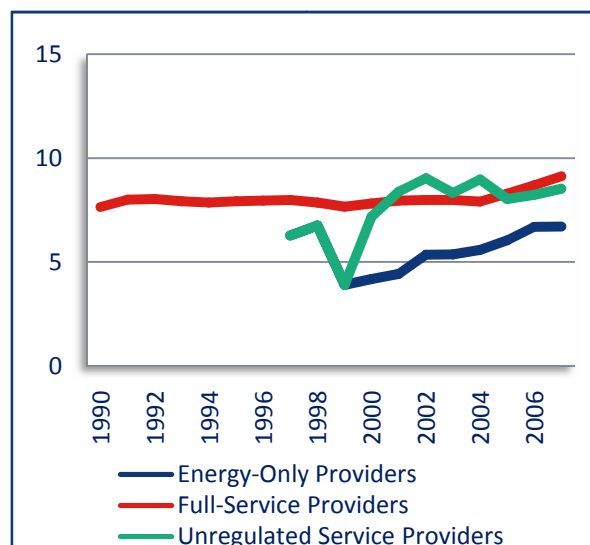


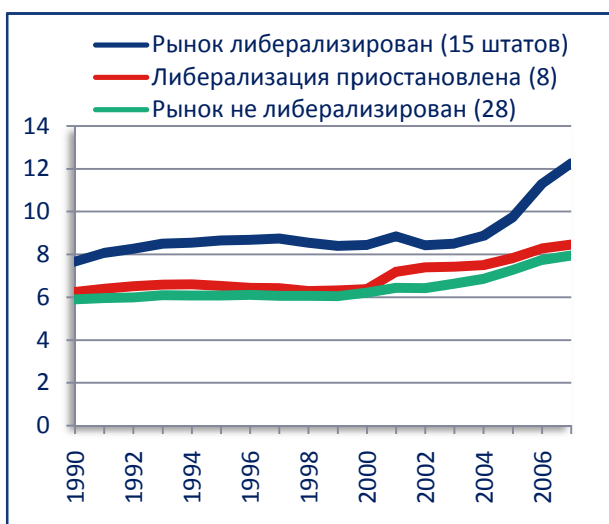
Диаграмма 10. Динамика средних розничных цен в Пенсильвании цент/кВтч



При приросте мощностей в обоих штатах на 25% с 1990 по 2007 год (что в целом соответствует приросту потребления электроэнергии в США), прирост наиболее эффективных, но и наиболее капиталоемких мощностей – гидро- и атомных – составил не более 5%. Таким образом, нельзя сказать, что при либеральной модели в обязательном порядке происходит стимулирование наиболее эффективных способов производства электроэнергии. Хотя также следует учитывать имеющиеся неэкономические ограничения на развитие данные видов производства электроэнергии.

В целом, в США средняя цена электроэнергии в штатах, в которых проведена либерализация рынка, в 2007 году была в среднем в полтора раза выше, чем в остальных штатах (Диаграмма 11).

Диаграмма 11. Динамика средних розничных цен на либерализованных и нелиберализованных рынках США, цент/кВтч



Государственные программы в области электроэнергетики

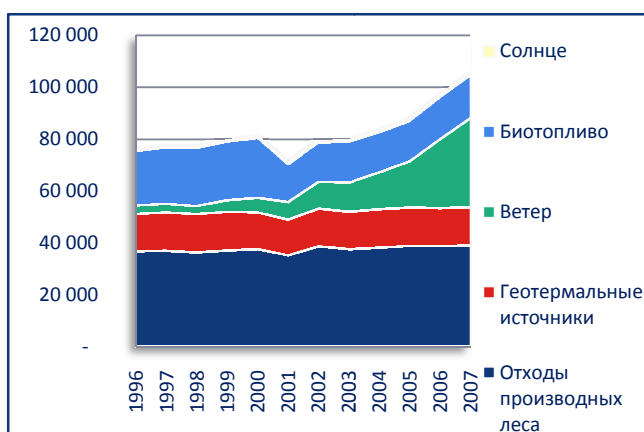
В последние годы в мире и США в частности растет озабоченность мировой общественности проблемами охраны окружающей среды. В связи с этим в США, несмотря на неприсоединение данной страны к Киотскому протоколу, запущен ряд программ, направленных на перевод своей энергетики в более экологически чистое «русло». Вероятно, воздействие данных программ на структуру и эффективность потребления и производства электроэнергии начнет ощущаться в ближайшие годы (см. также ниже).

Производство электроэнергии из возобновляемых ресурсов

В данном разделе под возобновляемыми источниками имеются в виду все источники, кроме работающих от энергии воды, поскольку данный вид энергетики существенно отличается по установленным мощностям и истории развития.

В США растет производство электроэнергии на возобновляемых ресурсах. В 2006 и 2007 году прирост производства составлял в среднем 10% в год. Наиболее динамично в этом секторе развивается производство электроэнергии из ветра (Диаграмма 12).

Диаграмма 12. Производство электроэнергии из возобновляемых источников в США в 1996-2007 году, тыс.МВт*час



Среди возобновляемых источников энергии наибольшие установленные мощности в США работают от энергии ветра (Таблица 2). Этот факт связан, в том числе, с активной поддержкой правительства США: так, в 2007 году производителям электроэнергии, использующим энергию ветра, было выдано субсидий на сумму 666 млн долларов⁵.

Таблица 2. Установленные мощности энергетики, работающей на возобновляемых ресурсах в США, в 2007 году

Вид ресурса	Количество генераторов	Установленные производственные мощности, МВт	Средние установленные мощности, МВт
Ветер	389	16 596	43
Солнце	38	503	13
Отходы лесопереработки	346	7 510	22
Геотермальные источники	224	3 233	14
Other biomasses ⁶	1 299	4 834	4

⁵ http://tonto.eia.doe.gov/energy_in_brief/energy_subsidies.cfm

⁶ Здесь имеются в виду прочие (кроме отходов лесопереработки) материалы биологического происхождения, отходы производств, перерабатывающих органическое сырье и т.п. То, что называется в прессе «биотопливом», составляет в этой группе около 10% установленных производственных мощностей.

Есть ряд факторов, сдерживающих развитие энергетики на возобновляемых источниках. Во-первых, это **низкая рентабельность инвестиций** из-за высокой стоимости генераторов при сравнительно низких ценах на газ и нефть. Во-вторых, **вопрос хранения электроэнергии**. Большинство технологий на возобновляемых источниках энергии (таких как солнечная энергия, ветер или приливная энергия) даже в периоды непиковых нагрузок производят огромные объемы электроэнергии. Для решения данной проблемы необходимо создавать системы аккумулирования энергии, которые позволили бы распределять выработанную нагрузку в соответствии с существующей потребностью и днем, и ночью, и в периоды пиковых нагрузок (и это тоже влияет на цену данных технологий).

Поэтому в настоящий момент зеленая энергетика развивается в США в основном благодаря программам правительства и энтузиазму населения.

В настоящий момент в США действуют две широко разрекламированные программы для населения, стимулирующие развитие электроэнергии на возобновляемых источниках:

Green Pricing – потребителям предлагается платить выше существующих тарифов за использование «зеленой» электроэнергии, полученные дополнительные деньги идут на инвестиции в соответствующие генерирующие мощности. Мотивацией для потребителей служит забота об окружающей среде.

Net metering – обратный отсчет счетчика электричества при работе генераторов потребителя. Поскольку ветрогенераторы и солнечные батареи привязаны к погодным условиям, потребители вынуждены пользоваться электричеством сетевых компаний. В результате этой программы потребители получают возможность сэкономить на оплате электричества и сделать инвестиции в генераторы более эффективными.

Диаграмма 13. Количество потребителей, участвующих в программах Green Pricing в США, шт.



Диаграмма 14. Количество потребителей, участвующих в программах Net Metering в США, шт.



Государственные программы в сфере развития энергетики на возобновляемых ресурсах

В последнее время в ряде штатов США были приняты постановления, рекомендуемые производителям электроэнергии к определенному сроку часть розничных продаж электроэнергии населению на рынке обеспечить за счет возобновляемой энергетики (ВЭ).

Таблица 3. Программы развития электроэнергетики на возобновляемых ресурсах в США

Штат	Доля э/э от ВЭ на розничном рынке	Срок исполнения	Примечание
Мичиган	7%	К 2016 г.	Постановление принято в начале 2007 г. Министерством по энергетике и освещению города Лэнсинг (the Lansing Board of Power and Light (LBPL))
Миссури	11%	К 2020 г.	Постановление, принятое в середине 2007 года, обязывает производителей электроэнергии инвестировать в ВЭ, чтобы обеспечить своевременное выполнение данного требования. Данная цель также может быть достигнута с помощью программ рационализации и энергосбережения для коммунальных служб и населения.
Нью Хэмпшир	23,8%	К 2025 г.	Постановление, принятое в середине 2007 года, обязывает владельцев коммунальных предприятий приобретать сертификаты возобновляемых источников энергии (renewable energy certificates (RECs)). Производители электроэнергии I и II классов, с 2006 года уже использующие технологии ВЭ, обеспечат 16,3% продаж на розничном рынке, а производители III и IV классов, на данный момент использующие ископаемое топливо, обеспечат 7,5% продаж ⁷ .
Северная Каролина	10%; 12,5%	К 2018 г.; К 2021 г.	Для этой цели Стандарт ВЭ и энергоэффективности (Renewable Energy and Energy Efficiency Portfolio Standard), принятый в середине 2007 года, обязывает владельцев коммунальных предприятий инвестировать в технологии ВЭ и другие доступные альтернативные источники. До 25% установленной нормы может быть достигнуто за счет энергосберегающих технологий.
Северная Дакота	10%	К 2015 г.	Постановление, принятое в начале 2007 года, носит добровольный характер.
Орегон	5%; 25%	К 2011 г. К 2025 г.	Западная инициатива по предотвращению изменения климата, принятая в начале 2007 года, предписывает трем крупнейшим производителям электроэнергии (каждый из которых занимает три и более процента розничного рынка штата) обеспечить электроэнергией от ВЭ долю рынка в 5% к 2011 году, и 25% - к 2025 году. Перед другими компаниями поставлены менее крупные цели ⁸ .
Виржиния	12%	К 2022 г.	Постановление, принятое в начале 2007 года, носит добровольный характер. Задача – к 2022 году обеспечить за счет ВЭ 12% розничных продаж электроэнергии населению на рынке ⁹ .

Одной из основных тенденций на рынке малой энергетики сейчас является также переориентация политики на курс «зеленой энергетики». Слишком высокую себестоимость производства электроэнергии из возобновляемых источников энергии Правительство готово нивелировать субсидированием как цен на электроэнергию для потребителя, так и затрат на строительство этих производственных мощностей для энергетических компаний. Данная политика четко прослеживается в последнем Послании президента Барака Обамы Правительству, в соответствии с которым на развитие возобновляемой энергетики выделено 18,5 млрд долларов¹⁰.

⁷ http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/page/trends/rentrends.html#_ftn7

⁸ http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/page/trends/rentrends.html#_ftn8

⁹ <http://www.eia.doe.gov/cneaf/solar.renewables/page/trends/rentrends.html>

¹⁰ <http://www.opencongress.org/bill/111-h1/text>

Правовая информация

Авторские права на текст отчета принадлежат ЗАО «Решение». Несанкционированное копирование, распространение, а также публикация текста отчета запрещены. Разрешается использование/цитирование оригинальных фрагментов отчета в средствах массовой информации с обязательным указанием авторства ЗАО «Решение».

Настоящий отчет выражает независимое мнение ЗАО «Решение». Данные, содержащиеся в отчете, носят информационный, а не рекомендательный характер. ЗАО «Решение» не несет ответственность за использование информации, содержащейся в отчете, а также за возможные убытки от любых сделок, совершенных на её основании.

Отчет основан на информации, которой располагало ЗАО «Решение» на момент его выхода. ЗАО «Решение» приложило максимум усилий для проверки достоверности данных, включенных в отчет, однако, не несет ответственности за их исчерпывающую полноту и точность. ЗАО «Решение» не берет на себя обязательство корректировать отчет в связи с утратой актуальности содержащейся в нем информации, а также при выявлении несоответствия приводимых в отчете данных действительности.

Контактная информация



<http://decision.ru>, e-mail: ask@decision.ru

Тел.: (812) 331 27-38, 331-2739

Адрес: 199034, Санкт-Петербург, 14-я линия В.О., д.7, оф. 6.1.1.

Контактные лица: Александр Батушанский – генеральный директор, Владимир Сократилин – исполнительный директор, Виталий Калашник – руководитель направления исследования промышленных рынков.