

ООО «Хевел»

Тонкопленочные солнечные модули

Опыт организации производства
фотоэлектрических преобразователей в
России и работы по изменению
законодательной базы

Шуткин Олег

*Начальник отдела технического сопровождения
проектов*

21 июня 2011г.
Москва



Отечественное высокотехнологичное производство



Первый в России завод по производству солнечных модулей на базе лидирующей технологии «тонких пленок» открывает перспективы по развитию солнечной энергетики в России



Общий вид производственного комплекса «Хевел»

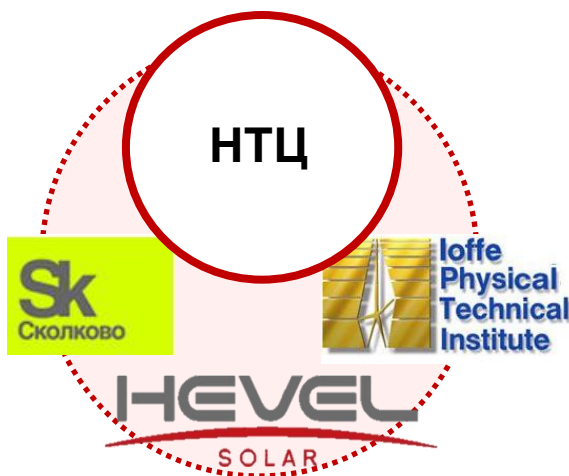
Ключевые параметры проекта

- ✓ Объем производства: 130МВт/год (>1 000 000 модулей в год)
- ✓ Начало производства: I квартал 2012 г.
- ✓ Местонахождение: г. Новочебоксарск
- ✓ Участники Проекта: ГК «Ренова» (51%) и ОАО «Роснано» (49%)

Экологическая значимость проекта

- ✓ Солнечные модули производятся по новейшей тонкопленочной технологии с применением оборудования последнего поколения
- ✓ Отечественное производство открывает перспективы развития отечественной солнечной энергетики

Научно-технический центр: эффективный перенос ноу-хау на массовое производство



Ключевые параметры проекта

- ✓ Учрежден в 2010г.
- ✓ Местонахождение: г. Санкт-Петербург
- ✓ Участники Проекта:
 - ООО «Хевел»,
 - Фонд «Сколково»,
 - ФТИ им. Иоффе:
Нобелевские лауреаты в области физики полупроводников
Более 1000 ученых и исследователей
Международное научное признание

Основные направления разработок

- ✓ **Снижение себестоимости производства единицы продукции**
 - Тестирование нового сырья и материалов
 - Ускорение осаждения и уменьшение толщины кремниевого слоя
- ✓ **Увеличение КПД фотоэлектрического модуля**
 - Промежуточный отражатель между слоями
 - Трехкаскадный (трехпереходный) элемент с применением германия
- ✓ **Сотрудничество с другими научными лабораториями**
 - Перенос технологических решений на массовое производство



Micromorph® - передовая тонкопленочная технология производства солнечных модулей: введение дополнительного микроморфного слоя обеспечивает увеличение поглощения энергии на 50%

Уникальные преимущества технологии



✓ **Наименьшая себестоимость производства по сравнению с другими технологиями**

- Для производства требуется в 200 раз меньше кремния, чем для технологии предыдущего поколения на основе кристаллического кремния



✓ **Восприятие прямого и рассеянного света**

- Доказана эффективность технологии в условиях высокой доли рассеянного света (средняя полоса России) – выработка электроэнергии больше на 10-20%

✓ **Эффективность при высоких температурах**

- В условиях нагревания солнечного модуля до высоких температур (юг России) выше 25°C КПД микроморфных солнечных модулей выше по сравнению с технологиями предыдущего поколения



✓ **Гарантия эффективности:**

- Отсутствие эффекта деградации (снижения КПД со временем в процессе эксплуатации)

Технологии солнечной энергетики, являясь источником экологически чистой энергии, позволяют защищать окружающую среду; применение наиболее современных технологий в этой отрасли позволяет минимизировать потенциальное вредное воздействие даже на этапе производства и вторичной переработки

Преимущества технологии «Хевел»



✓ Самый короткий срок возврата первично затраченной энергии

- Благодаря энергоэффективному автоматизированному производству солнечный модуль «возвращает» энергию, потраченную на его производство, менее чем за 1 год эксплуатации (самый лучший показатель среди других технологий солнечной энергетики)



✓ Доступность и неограниченность сырьевых материалов

- Основное сырье – кремний, который является самым распространенным в земной коре элементом



✓ Возможность вторичной переработки

- Солнечные модули могут быть переработаны как обычное стекло, используемое в строительстве (не требует специального дорогостоящего способа переработки)



✓ Отсутствие токсичных материалов

- При производстве не используются токсичных материалов, а значит продукт безопасен для окружающей среды на всем протяжении жизненного цикла

Мировой опыт развития возобновляемых источников энергии (ВИЭ)



Цель развития возобновляемой энергетики в мире: создание новых рабочих мест*, создание условий для создания отечественной производственной и научно-технической базы, энергетическая безопасность, диверсификация энергобаланса, сокращение вредных выбросов в атмосферу

Условие необходимости

- Глобальный тренд: замещение органического углеводородного топлива на возобновляемые источники энергии,
- Европейский Союз: стратегия выработки 20% электроэнергии на ВИЭ к 2020 г. (из них 7,5% на солнечных электростанциях), в 2010г. этот показатель 8,5%.

Меры и программы

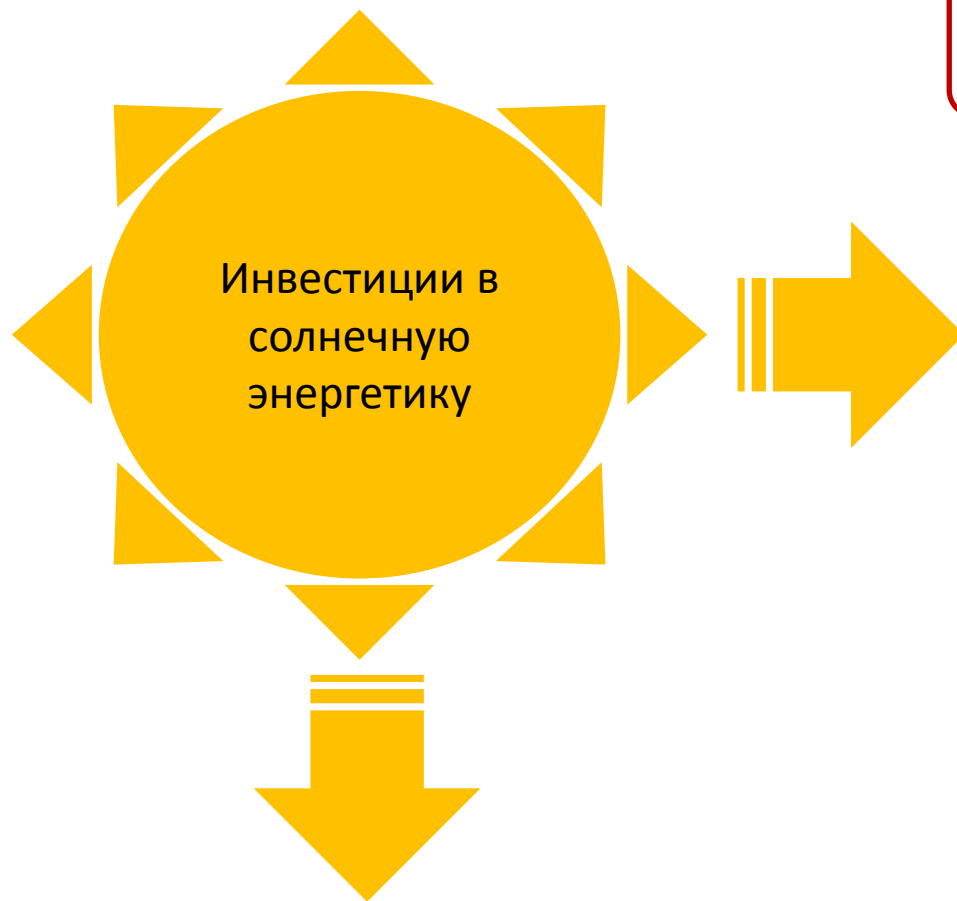
- К 2009г. программы стимулирования ВИЭ приняты более чем в 60 странах мира, в том числе США, Канаде, странах Европейского Союза, Австралии, Японии, Индии, Китае

Виды программ господдержки ВИЭ

- **Льготное квотирование** сегментов производства (потребления) электроэнергии от ВИЭ и штрафные санкции за невыполнение установленных обязательств;
- **Компенсация издержек** (фиксированный тариф или надбавка к тарифам на энергию, получаемую от ВИЭ);
- Прочие:
 - льготное налогообложение,
 - ускоренная амортизация оборудования,
 - государственные гранты,
 - инвестиционный налоговый кредит,
 - учет сальдированного потребления электроэнергии.

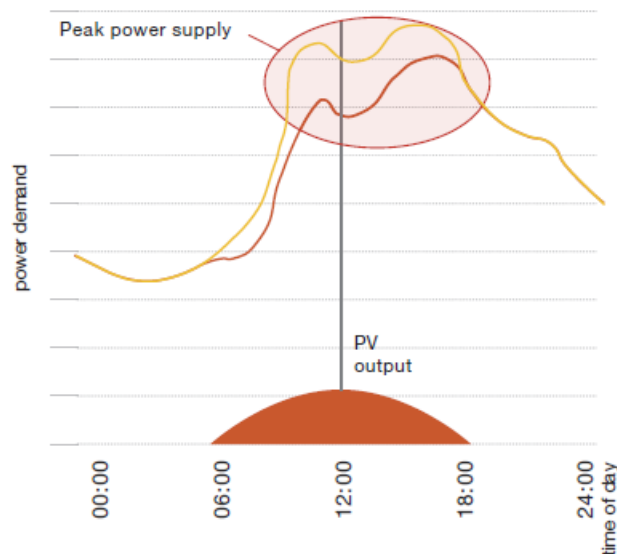
**в Германии с даты начала внедрения программы стимулирования ВИЭ в 2000г. было создано 278.000 рабочих мест только в отрасли солнечной энергетики*

Почему государства инвестируют в солнечную энергетику? (1)



Новые технологии в энергетике:
интеллектуальные сети

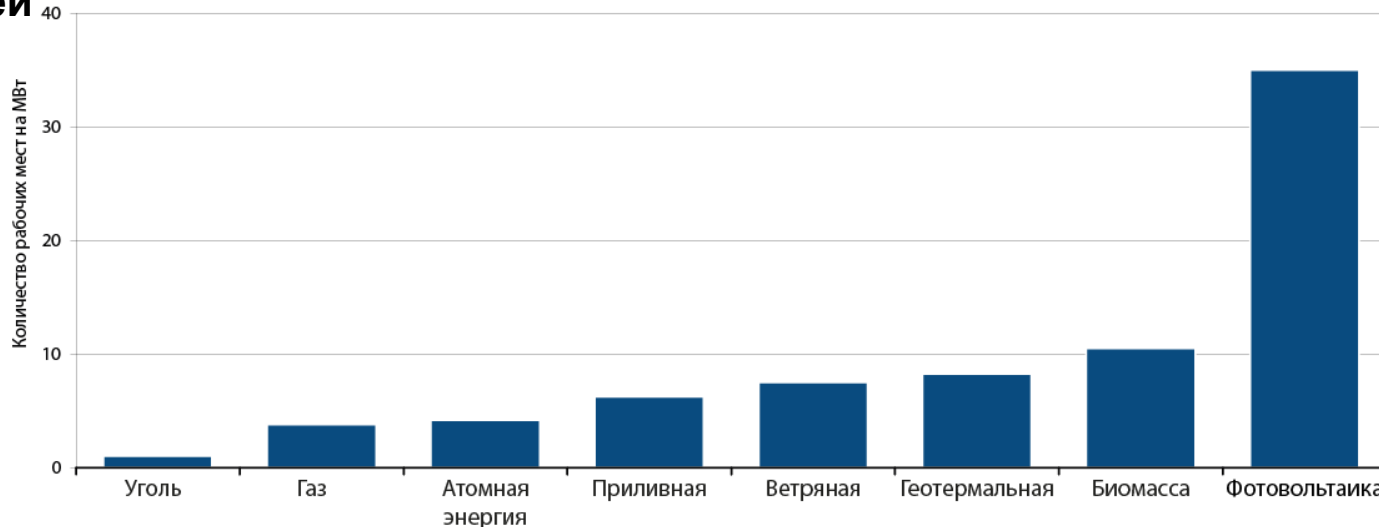
Покрывание пиковых нагрузок в сетях



- Потребность в электроэнергии
- Электроэнергия, получаемая от иных источников

Почему государства инвестируют в солнечную энергетику? (2)

Количество новых рабочих мест, создаваемых при вводе 1 МВт генерирующих мощностей



Источник: INEEL, BC Sustainable Energy Association, Renewable Energy Policy Project, Barclays Capital research

Результаты гос. поддержки ВИЭ в т.ч. солнечной энергетики в Германии с 2000 по 2007 г:

- создано 214.000 рабочих мест;
- экономия 97 млн. тонн выбросов CO₂;
- достигнута доля ВИЭ в 11.8% в общем электропотреблении;
- оборот компаний отрасли 21.6 млрд. евро;
- ежегодные инвестиции 8.7 млрд. евро;
- уменьшение негативного влияния на окружающую среду в размере 5.4 евро в месяц в расчете на домохозяйство.

Определение ВИЭ

- **ФЗ-35 «Об электроэнергетике»**
- Определение ВИЭ – энергия солнца, ветра, воды (кроме ГЭС), волн, приливов, геотермальная, энергия теплоносителей, биомассы, биогаза и отходов;
- Правительство в области ВИЭ утверждает:
 - Направления государственной политики для ВИЭ;
 - Правила и критерии квалификации генерирующих объектов ВИЭ;
 - Принципы поддержки использования ВИЭ по бюджетному законодательству;
 - Критерии предоставления субсидий на компенсацию стоимости технологического присоединения к электрическим сетям.

Стратегия развития ВИЭ в России

- **Энергетическая стратегия РФ до 2030г. от 13 ноября 2009 г.**
 - «Для достижения стратегической цели политики формирования рационального топливно-энергетического баланса необходимо... **формирование долгосрочной политики развития ВИЭ**»
 - «Для достижения стратегической цели инновационной и научно-технической политики в энергетике необходимо... создание благоприятных условий для развития инновационной деятельности, направленной на ... **ускоренное развитие использования ВИЭ...**»
 - «Для достижения стратегических целей развития электроэнергетики необходимо ... **опережающее развитие ... возобновляемой энергетики...**, направленное на снижение зависимости отрасли от природного газа, а также на диверсификацию топливно-энергетического баланса страны»
 - «Для достижения намеченных объемов производства электроэнергии на базе ВИЭ необходимо... формирование комплекса мер государственной политики в указанной сфере, предусматривающих **системную государственную поддержку этого направления...**»
- **Постановление Правительства №1-р от 8 января 2009г.**
 - Целевые показатели объемов выработки электроэнергии на основе ВИЭ:
 - В 2010г. – 1,5% **[реально по данным Минэнерго 0,5%];**
 - В 2015г. – 2,5%;
 - В 2020г. – 4,5%.

Установленные Правительством РФ целевые показатели не достигаются в связи с отсутствием законодательной базы и государственных мер стимулирования

Аксиома: без создания действующего механизма окупаемости инвестиций в объекты генерации на базе ВИЭ развитие отрасли будет невозможным

- ✓ С 2007 г. в ФЗ-35 определен принцип формирования цен на электроэнергию генерации на основе ВИЭ «путем прибавления к равновесной цене оптового рынка электроэнергии надбавки». **Механизм надбавки так и не заработал из-за сложности его реализации**

Единственный действующий механизм – компенсация сетевых потерь

- ✓ Федеральным законом от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» предусмотрена компенсация потерь в электрических сетях в первую очередь за счет приобретения электрической энергии по тарифам, утверждаемым региональными энергетическими комиссиями.
- ✓ Величина и срок действия тарифов определяются субъектами Российской Федерации исходя из целесообразных сроков окупаемости инвестиций с учетом заинтересованности региона в данной генерации.
- ✓ Подлежат поддержке:
 - ✓ генерирующие объекты, функционирующих на основе ВИЭ, установленной мощностью до 25 МВт, используемые для производства электрической энергии в коммерческих целях.
 - ✓ генерирующие объекты, квалифицированные Некоммерческим партнерством «Совет рынка» в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 3 июня 2008 г. № 426 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии». одним из условий квалификации является включение генерирующего объекта в схему размещения генерирующих объектов электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на территории Российской Федерации, а также то, что объект должен быть **уже построен**.
- ✓ Согласно Регламенту организации в Министерстве энергетики Российской Федерации работы по формированию схемы размещения генерирующих объектов электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на территории Российской Федерации, утвержденному приказом Минэнерго России от 17 декабря 2010 г. № 607:
 - ✓ единственным и достаточным основанием включения в схему генерирующего объекта, использующего ВИЭ, установленной мощностью от 5 до 100 МВт является его наличие в схеме развития электроэнергетики субъекта Российской Федерации

Механизм существует только «на бумаге»

Позиция «против»

- Развитие использования ВИЭ ведет к значительному повышению цен на электроэнергию для конечных потребителей и будет разгонять инфляцию;
- Развитие использования ВИЭ будет уменьшать потребление природного газа электростанциями в т.ч. попутного нефтяного газа;

Позиция «за»

- ✓ Стимулирование ВИЭ для достижения целевых показателей (12ГВт к 2015г.) приведет к увеличению конечной цены на электроэнергию менее, чем на 2%* без существенного влияния на инфляцию.
- ✓ К 2020г. ожидается выбытие более 70 ГВт наиболее устаревших (в основном, угольных) генерирующих тепловых мощностей с высокими маржинальными затратами. Поэтому генерация ВИЭ (31,6 ГВт в оптимистичном сценарии) будет замещать выбывающие электростанции с наиболее высокой стоимостью производства электроэнергии. Современная газовая генерация (в т.ч. на попутном газе) не пострадает от введения ВИЭ;

Кроме того:

- ✓ Введение в строй мощностей на базе ВИЭ приведет к снижению средних цен на оптовом рынке за счёт замещения на нём высокомаржинальных станций новой генерацией ВИЭ. Результаты модельных торгов показали, что в результате такого повышения уровня конкуренции на рынке происходит снижение средних цен на электроэнергию от -2,68 % до -3,69%*.
- ✓ Развитие ВИЭ в России даст возможность использования самых передовых технологий ВИЭ на данном этапе бурного развития этих технологий, когда передача технологий еще возможна. После достижения конкурентоспособности ВИЭ с традиционными видами генерации, развитие отечественного потенциала в этой области будет крайне затруднительно.
- ✓ Развитие ВИЭ приведет к созданию отдельной высокотехнологичной отрасли, которая позволит России конкурировать на зарубежных рынках
- ✓ С учетом проведения в ближайшее время в России сразу нескольких крупных международных мероприятий (саммит АТЭС в 2012г., Универсиада в 2013г., Олимпиада в 2014г., Чемпионат Мира по футболу 2018г.) развитие ВИЭ будет положительно воспринято мировым сообществом.

Солнечная энергетика: перспективы в России

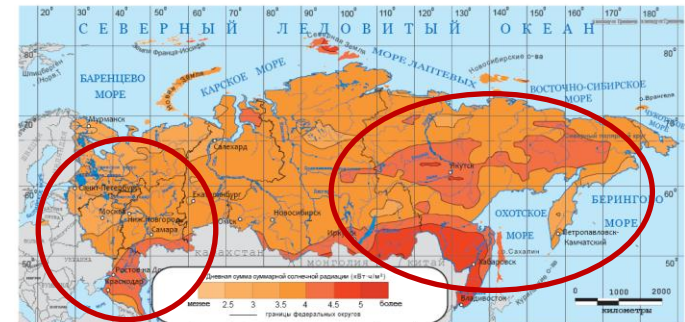
Развитие солнечной энергетики позволит России улучшить экологическую ситуацию в рамках глобальных процессов развития технологий «зеленой» энергетики при наличии комплексной программы государственной поддержки отрасли

Предпосылки развития солнечной энергетики в России:

- ✓ Существенный научно-технологический потенциал России: опытные и промышленные производства и НИИ с длительной историей разработок солнечных элементов для космоса (при участии «Хевел» создана Ассоциация солнечной энергетики России, включая экспертный совет с участием ведущих научных институтов);
- ✓ Высокий уровень солнечного излучения (инсоляции) на большей части территории России (не уступает Германии, где только в прошлом году было установлено 8.000 МВт солнечной генерации); в некоторых регионах уровень инсоляции не уступает странам Южной Европы;
- ✓ Солнечная генерация будет участвовать в замещении устаревших энерго мощностей в ходе предстоящей модернизации основных фондов отечественной электроэнергетики;
- ✓ Потенциал значительного мультипликативного эффекта в экономике за счет развития смежных высокотехнологичных, инновационных отраслей: микроэлектроники, полупроводников, производства накопителей энергии, «интеллектуальных сетей»;
- ✓ Развитие солнечной энергетики в России даст возможность использования самых передовых технологий на данном этапе бурного их развития, когда передача технологий еще возможна. После достижения конкурентоспособности солнечной энергетики с традиционными видами генерации, развитие отечественного потенциала в этой области будет крайне затруднительно.

Особое значение для многих регионов России:

- ✓ **Солнечная энергетика в изолированных зонах (Сибирь, Дальний Восток):**
 - как экологически чистый конкурентоспособный источник электроэнергии для замещения «грязных» объектов генерации – дизельных и мазутных электростанций;
 - уникальные преимущества солнечной энергетики – масштабируемость (от 1 кВт до 1 МВт и более) и быстрый срок строительства (от 2-3 мес.)
- ✓ **Солнечная энергетика в экологически чистых зонах (Северный Кавказ):**
 - как экологически чистый источник электроэнергии для вновь строящихся и действующих заповедных зон и зон отдыха;
 - уникальные преимущества солнечной энергетики – отсутствие шумового и теплового загрязнения, отсутствие необходимости обслуживания.

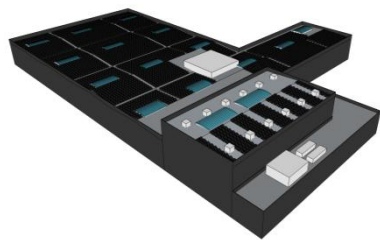


Распределение солнечного излучения (инсоляции) на территории России

Идентифицированные проекты

Уже сейчас существует заинтересованность бизнеса и регионов в подготовке первых проектов, реализация которых станет возможна при внедрении государственных мер стимулирования солнечной энергетики

Автокластер в Калужской области

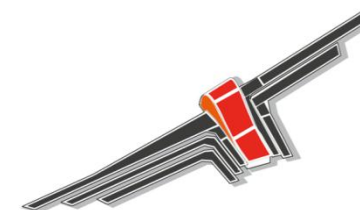


Здание производственного комплекса «Магна», 500 кВт

Объекты железнодорожной инфраструктуры



Курский вокзал,
Москва, **200 кВт**

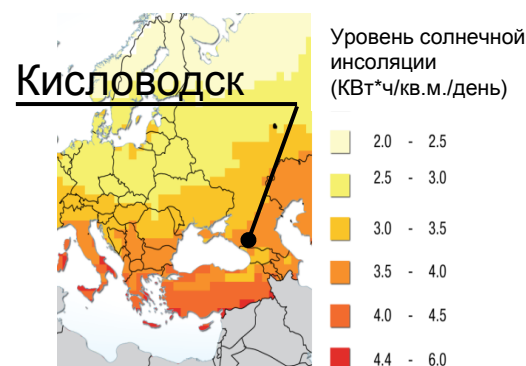


Вокзал «Олимпийский парк», Сочи, **1 МВт**

Энергоснабжение природоохранных зон



Проект Кисловодской СЭС, 12 МВт

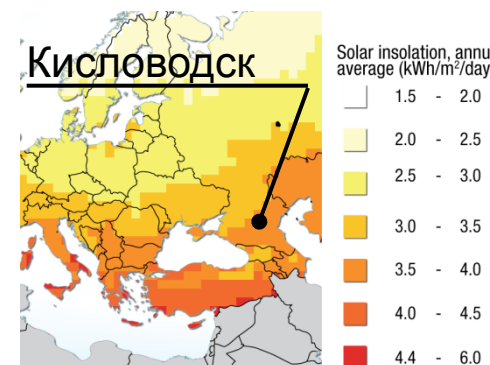


➤ Поддержка пилотных локальных проектов

- «Перспектива возобновляемых источников энергии будет связана с особенностями локального, регионального использования там, где существуют соответствующие виды топлива...» - С.И.Шматко, Госдума РФ, 08.12.10.

➤ Проект первого в России солнечного парка в г. Кисловодск:

- Подписано рамочное соглашение между ООО «Хевел» и Ставропольским краем о совместной реализации проекта;
- Проведена предпроектная подготовка – предварительная мощность парка составит 12,3 МВт;
- На базе проекта будет создан научно-технический центр солнечной энергетики;
- Институты развития (ВЭБ) выразили готовность в поддержке подобных пилотных проектов.



**СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ**

