



# RUSSIA and UKRAINE

PHOTOVOLTAIC MARKET REPORT

# РОССИЯ и УКРАИНА

ОБЗОР РЫНКА ФОТОВОЛЬТАИКИ

AUGUST / АВГУСТ 2011

REV 1.1



cleandex

Информационно-аналитическое агентство

[www.cleadex.ru](http://www.cleadex.ru)

## Abstract

**Russia and Ukraine photovoltaic market report 2011** is yet another report from the Cleanwatch series issued by Cleandex research agency since 2010. The major objective of each report is to raise awareness about cleantech and sustainable development in Russia and CIS countries and to heighten interest of Russian and foreign investors in this field. All reports from the Cleanwatch series are distributed free of charge.

Monitoring of PV market in the former USSR countries has been carried since 2007. The conclusion drawn in the current report is based on our experience proven by successful accomplishment of market research reports, consulting projects related to polysilicon, photovoltaic cell, module, and solar station segments.

Cleandex expresses gratitude to all experts, who took part in compilation and reviewing the report:

### **Russian market**

Olga Gadalova, Sinef-Engineering (NITOL), Leading Expert, Technology Development Department

Svetlana Symonenko, Sinef-Engineering (NITOL), Analyst, Marketing Department

Dr. Boris Eidelman, TELECOM-STV Company Limited, Deputy Director

Vladimir Zverolovlev, TELECOM-STV Company Limited, General Director

Arkady Naumov, NPP Kvant, Senior Research Engineer

Shutkin Oleg Igorevich, Hevel Solar, Head of Project Engineering

Aleshin Vladimir Yurievich, Hevel Solar, Project Manager

Sergey Bocharov, Monocrystal, ZAO, Head of Marketing Department

Helen Mikhaylova, Monocrystal, ZAO, Marketing manager

### **Ukranian market**

Lukomskiy Dmitry, Rentechno LLC, Managing Partner (Business Development)

Cherevko Michael, Activ Solar, Head of Business Development

*The document is intended for guidance only.  
Additional information is provided upon request.*

## Аннотация

**Russia and Ukraine photovoltaic market report 2011** является очередным отчетом серии Cleanwatch. Эту серию информационно-аналитическое агентство Cleandex выпускает с 2010 года. Главную цель отчетов Cleanwatch мы видим в популяризации понятий “чистых технологий” (cleantech) и устойчивого развития (sustainable development) в России и странах СНГ и повышении интереса к отрасли российских и иностранных инвесторов. Все отчеты серии Cleanwatch распространяются бесплатно.

Мониторинг рынка фотовольтаики стран бывшего СССР мы проводим с 2007 года. Выводы, озвученные в настоящем отчете, основываются на опыте успешного выполнения ряда маркетинговых исследований и консалтинговых проектов, относящихся к сегментам поликремния, ФЭП, модулей и солнечных станций.

ИАА Cleandex выражает благодарность принявшим участие в составлении и рецензировании отчета экспертам:

### Рынок России

Гадалова Ольга Евгеньевна, к.т.н., ЗАО “НПО “Синеф-Инжиниринг” (НИТОЛ), ведущий специалист, Отдела развития технологий, Дирекция по развитию

Симоненко Светлана Гендриховна, ЗАО “НПО “Синеф-Инжиниринг” (НИТОЛ), аналитик, Отдел маркетинга

Эйдельман Борис Львович, ЗАО “ТЕЛЕКОМ-СТВ”, заместитель директора

Звероловлев Владимир Михайлович, ЗАО “ТЕЛЕКОМ-СТВ”, генеральный директор

Наумов Аркадий, ОАО НПП “Квант”, старший научный сотрудник

Шуткин Олег Игоревич, начальник отдела технического сопровождения проектов

Алешин Владимир Юрьевич, ООО “Хевел”, менеджер проектов

Сергей Бочаров, ЗАО “Монокристалл”, начальник отдела маркетинга

Михайлова Елена, ЗАО “Монокристалл”, менеджер по маркетингу

### Рынок Украины

Лукомский Дмитрий, ООО “Рентехно”, директор по развитию бизнеса, партнер

Черевко Михаил, Activ Solar, начальник департамента корпоративного развития

*Отчет носит ознакомительный характер, подробная информация предоставляется по запросу.*

<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>Аннотация</b>	<b>3</b>
<b>Introduction / Введение</b>	<b>5</b>
<b>1. The World PV Market / Мировой рынок фотовольтаики</b>	<b>7</b>
<b>2. Russia / Россия</b>	<b>12</b>
1. Legislation / Законодательство	12
2. Polysilicon / Поликремний	13
3. Ingots, wafers, solar cells, modules / Слитки, пластины, ФЭП, модули	15
4. Installation / Инсталляции	20
5. Forecast / Прогноз	22
<b>3. Ukraine / Украина</b>	<b>24</b>
1. Legislation / 1. Законодательство	24
2. Polysilicon 25 / Поликремний	26
3. Ingots, wafers, solar cells, modules / Слитки, пластины, ФЭП, модули	26
4. Installations / Инсталляции	30
5. Forecast / Прогноз	33



## Introduction

In photovoltaic systems the transformation of solar energy into electricity is made by means of solar cells. Depending on the material, design, and production methods there are three generations of solar cells:

- **The first generation** of solar cells is based on crystalline silicon wafers;
- **Second-generation** solar cells are based on thin films;
- **Third-generation** solar cells are based on organic and inorganic materials.

The first-generation solar cells based on crystalline wafers are currently the ones most widely used. In the past two years the producers have managed to significantly reduce the production cost of solar cells. As a result, their position in the global market has strengthened.

Second-generation thin-film solar cells production technology involves applying the layers using the vacuum method. Compared to the crystalline solar cells production technology the vacuum technology is less energy intensive and is characterized by a smaller amount of capital investment. It allows production of cheap large flexible solar cells, but the transformation ratio of such cells is lower than that of the first-generation solar cells.

Third-generation solar cells were supposed to further reduce expenses and eliminate expensive and toxic materials in favor of cheap and recyclable polymers and electrolytes. An important difference is also the possibility of applying layers using printing methods, for example, the roll-to-roll (R2R) technology.

Currently most of the projects carried out in the field of third-generation solar cells are at research and development stage.

To improve the efficiency of solar energy conversion, solar cells are developed on the basis of successive multistructures.

## Введение

В фотовольтаических системах преобразование солнечной энергии в электрическую осуществляется в фотоэлектрических преобразователях (ФЭП). В зависимости от материала, конструкции и способа производства принято различать три поколения ФЭП:

- **ФЭП первого поколения** на основе пластин кристаллического кремния;
- **ФЭП второго поколения** на основе тонких пленок;
- **ФЭП третьего поколения** на основе органических и неорганических материалов.

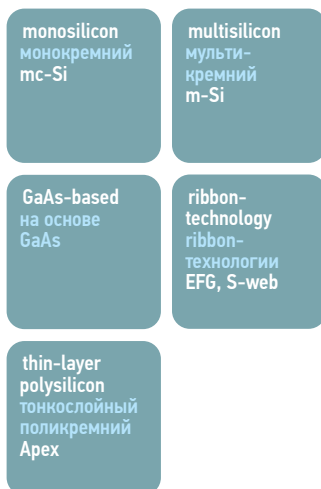
ФЭП первого поколения на основе кристаллических пластин на сегодняшний день получили наибольшее распространение. В последние два года производителям удалось драматическим образом сократить себестоимость производства таких ФЭП, что обеспечило укрепление их позиций на мировом рынке.

Технология выпуска тонкопленочных ФЭП второго поколения подразумевает нанесение слоев вакуумным методом. Вакуумная технология по сравнению с технологией производства кристаллических ФЭП является менее энергозатратной, а также характеризуется меньшим объемом капитальных вложений. Она позволяет выпускать гибкие дешевые ФЭП большой площади, однако коэффициент преобразования таких элементов ниже по сравнению с ФЭП первого поколения.

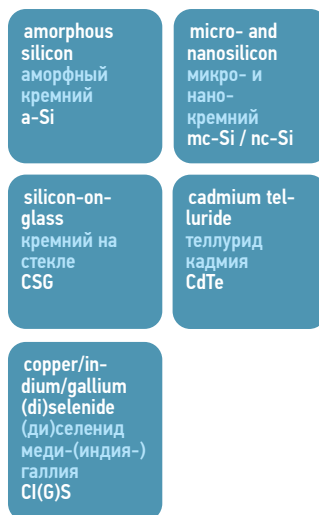
Идея создания ФЭП третьего поколения заключалась в дальнейшем снижении себестоимости ФЭП, отказе от использования дорогих и токсичных материалов в пользу дешевых и перерабатываемых полимеров и электролитов. Важным отличием также является возможность нанесения слоев печатными методами, например, по технологии "рулон-к-рулону" (R2R).

В настоящее время основная часть проектов в области ФЭП третьего поколения находятся на стадии исследований.

## First-generation solar cells ФЭП первого поколения



## Second-generation solar cells ФЭП второго поколения



## Third-generation solar cells ФЭП третьего поколения



### Examples of manufacturers / Примеры производителей

Suntech Power, JA Solar, Yingli  
Green Solar, Solarfun Power, Trina  
Solar.

First Solar, Q-Cells, Solyndra,  
Miasole.

Konarka, Solarmer, IBM,  
Plextronics.

The solar cells are clustered into modules of standard dimensions, electrical specifications, and reliability indicators. To install and transmit electricity solar modules use current inverters, rechargeable batteries and other elements of electrical and mechanical subsystems.

Depending on the field of application the following types of solar system installations are distinguished:

- private low-power stations to be placed on rooftops;
- commercial small and medium-sized stations installed both on the roofs and on the ground;
- industrial solar plants providing electricity to multiple consumers.

Для повышения эффективности преобразования солнечной энергии разрабатываются ФЭП на основе каскадных многослойных структур.

ФЭП собираются в модули, которые имеют нормируемые установочные размеры, электрические параметры и показатели надежности. Для установки и передачи электроэнергии солнечные модули комплектуются инверторами тока, аккумуляторами и прочими элементами электрической и механической подсистем.

В зависимости от области применения различают следующие виды инсталляций солнечных систем:

- частные станции малой мощности, размещаемые на крышах домов;
- коммерческие станции малой и средней мощности, располагаемые, как на крышах, так и на земле;
- промышленные солнечные станции, обеспечивающие энергоснабжение многих потребителей.

## 1. The World PV Market

The world PV market has been rapidly developing since 1999. The compound annual growth rate (CAGR) of new installations of batteries in the world for the last 10 years amounts to 50.4%. According to EPIA, the total amount of installations in 2010 reached a record level of 16.6 GW, while the total global fund of batteries of all types amounted to 39.5 GW. According to Solarbuzz, the installation market in 2010 amounted to 18.2 GW.

## 1. Мировой рынок фотовольтаики

Мировой рынок фотовольтаики бурно развивается, начиная с 1999 года. Средний ежегодный темп роста (CAGR) новых инсталляций батарей в мире за последние 10 лет составил 50,4%. Согласно данным EPIA, объем инсталляций в 2010 году достиг рекордного уровня в 16,6 ГВт, а общий фонд установленных в мире батарей всех типов – порядка 39,5 ГВт. По оценке Solarbuzz, рынок инсталляций в 2010 году составил 18,2 ГВт.

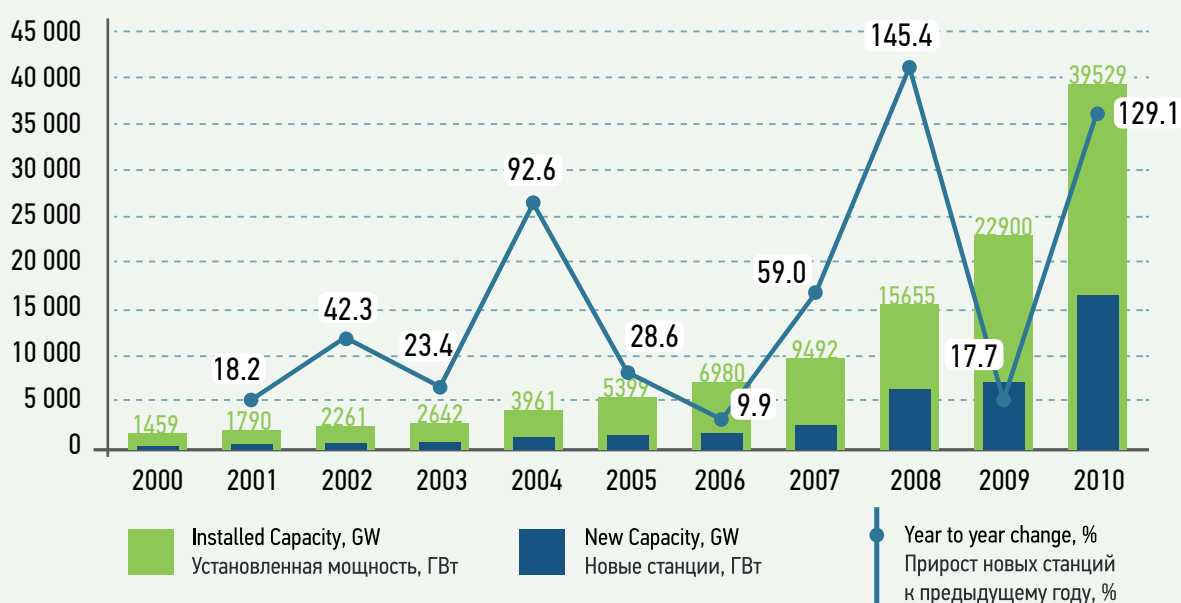


Fig. 1.

Solar stations: cumulative installed capacity and new capacity in 2000-2010 (source: EPIA, 2011)

Рис. 1.

Фонд и новые инсталляции солнечных станций в мире в 2000-2010 гг. (источник: EPIA, 2011 год)

Nearly one half of all solar cells installed around the world are located in Germany (17.2 GW), which remains the largest global market with the capacity of 7.4 GW in 2010. Germany's success is explained by the fact that the country was one of the first to launch an ambitious federal alternative energy support program. The German Renewable Energy Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) came into force in 2000. As a result, in the beginning of 2011 17% of electricity and 8% of thermal energy were generated on the basis of renewable energy sources.

Почти половина всех солнечных батарей установлена в Германии (17,2 ГВт), которая продолжает оставаться крупнейшим рынком — 7,4 ГВт в 2010 году. Успех Германии объясняется тем, что страна одной из первых запустила масштабную федеральную программу поддержки альтернативной энергетики. Закон “О возобновляемой энергии” (The German Renewable Energy Act, Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) вступил в силу в стране в 2000 году. Как результат, на начало 2011 года 17% электроэнергии и 8% тепловой энергии генерируются в стране на основе ВИЭ.

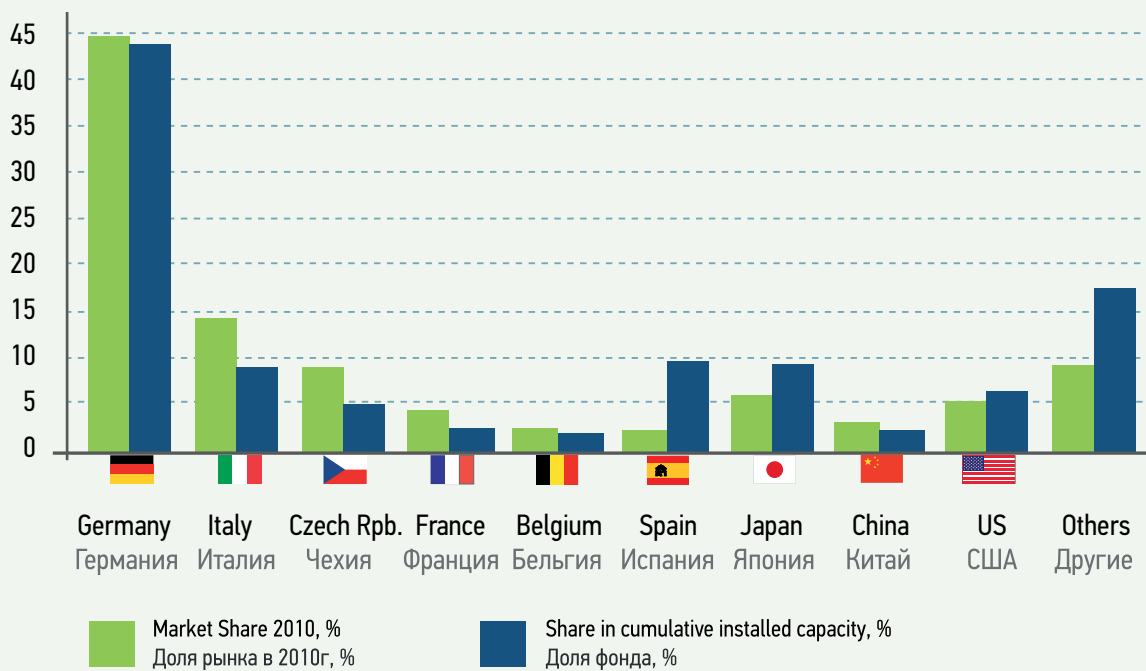


Fig. 2.

Solar stations market shares and the cumulative installed capacity shares of the countries (source: EPIA, 2011)

Рис. 2.

Доли стран в общем рынке и в общем фонде солнечных батарей в 2010 году (источник: EPIA, 2011 год)

The second largest amount of installations in 2010 was carried out by Italy (2.3 GW of new capacity and the total fund of 3.5 GW), the third position in the global rating belongs to the Czech Republic (1.5 and 1.9 GW, respectively).

Two years earlier Czech Republic, Italy, and in Spain demonstrated high market growth rates stimulated by government support and the introduction of a so-called “feed-in tariff” (FIT, “green” tariff). FIT ensures network connectivity and long-term power supply contracts at a special overrated tariff. FIT is the primary means of renewable energy generation support in the world.

The main solar module production capacity in the world is located in Asia. The region managed to overtake Europe and North America over the past few years thanks to the activity of Chinese investors. According to Photon International, Suntech Power (China, 1.6 GW) became the largest producer of modules in 2010, followed by JA Solar (China, 1.5 GW), First Solar (USA, 1.4 GW), Trina Solar (China, 1.1 GW) and Q-Cells (1.0 GW). Eight of the 10 leaders of the market are representatives of the Asia region.

Второе место по объему инсталляций в 2010 году заняла Италия (2,3 ГВт новых мощностей и общий фонд в 3,5 ГВт), третье — Чехия (1,5 и 1,9 ГВт соответственно).

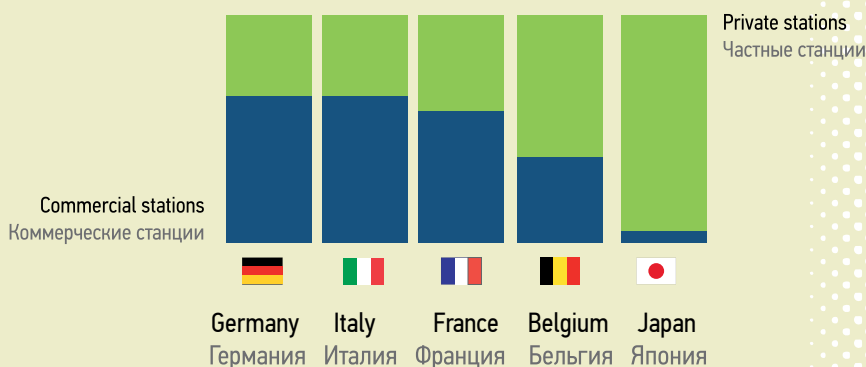
Рост рынка в Чехии, Италии, а двумя годами ранее — в Испании, стал возможен благодаря государственной поддержке и, так называемому, “тарифу на подключение” (feed-in tariff, FIT, “зеленый” тариф). FIT гарантирует возможность подключения к сети и заключение долгосрочного контракта на поставку электроэнергии в сеть по специальному завышенному тарифу. FIT является главной мерой поддержки генерации на основе ВИЭ в мире.

Основные мощности по производству солнечных модулей в мире располагаются в азиатском регионе, который за последние несколько лет благодаря активности китайских инвесторов, сумел обогнать Европу и Северную Америку. Крупнейшим производителем модулей, по данным Photon International, в 2010 году была компания Suntech Power (Китай, 1,6 ГВт); далее следовали JA Solar (Китай, 1,5 ГВт), First Solar (США, 1,4 ГВт), Trina Solar (Китай, 1,1 ГВт) и Q-Cells (1,0 ГВт). Среди 10 лидеров 8 представляют азиатский регион.



From end users' point of view the structure of solar installations is unhomogeneous in different countries. For instance, 60–70% of modules in Germany and Italy are consumed by commercial stations, while private stations are dominating the markets of Japan, Belgium and France (95%, 60% and 40% respectively).

С точки зрения конечных потребителей структура солнечных инсталляций в страновом разрезе не является однородной. Так, если в Германии и Италии 60–70% потребления модулей приходится на коммерческие станции, то в Японии, Бельгии и Франции преобладают частные станции (95%, 60% и 40% соответственно).



The growth of solar battery consumption rate is accompanied by decreasing prices for solar modules. According to Solarbuzz, the average retail cost of solar modules has decreased from \$5.5 W of peak power at the end of 2001 to \$3.1 W in June 2011. The minimum cost of mc-Si modules amounts to \$1.8 W; m-Si — \$1.74 W; thin-film modules — \$1.37 W.

Рост потребления солнечных батарей происходит на фоне снижения цен на солнечные модули. По данным Solarbuzz, средняя розничная стоимость солнечных модулей сократилась с \$5,5 Вт пиковой мощности в конце 2001 года до \$3,1 Вт к июню 2011 года. Минимальная стоимость mc-Si модулей — \$1,8 Вт; m-Si — \$1,74 Вт; тонкопленочных модулей — \$1,37 Вт.

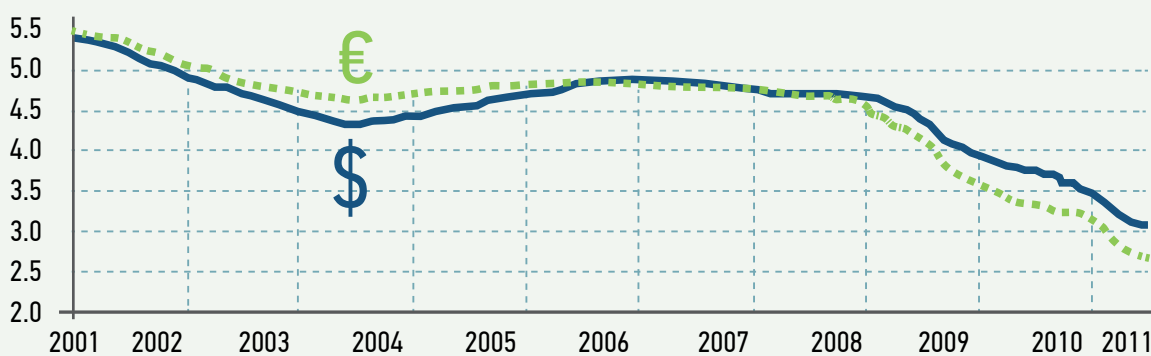


Fig. 3.  
Solarbuzz Retail Module Price Index, Dec 2001–June 2011  
(Re-based Oct 2010), \$ or EUR per watt peak  
(source: Solarbuzz, 2011)

Рис. 3.  
Индекс Solarbuzz стоимости солнечных модулей  
в 2001–2011 гг., долл. или евро/Вт пиковой мощности  
(источник: Solarbuzz, 2011 год)

According to an optimistic scenario by EPIA, the sales of solar modules in 2015 will amount to 43.9 GW, while the total fund will reach 195.9 GW at the end of the year. The moderate estimate provides for 23.9 GW and 131.3 GW respectively.

State programs will contribute to PV market development. For example, Germany has set the goal to reach the level of 51.8 GW of installed capacity by 2020, Spain — 8.4 GW, China — 5.0 GW by 2015, India — 22.0 GW by 2022.

In 2015 the market growth rate will amount to 43.9%, demonstrating significant market potential and investment attractiveness.

Согласно оптимистическому прогнозу EPIA, объем продаж солнечных модулей в 2015 году составит 43,9 ГВт, а общий фонд на конец года — 195,9 ГВт. Базовый сценарий дает 23,9 ГВт и 131,3 ГВт соответственно.

Развитию рынка фотовольтаики будут способствовать государственные программы. Так, в Германии поставлена цель достичь уровня в 51,8 ГВт установленных мощностей к 2020 году, в Испании — 8,4 ГВт, в Китае — 5,0 ГВт к 2015 году, в Индии — 22,0 ГВт к 2022 году.

Таким образом, даже при сравнении с базовым прогнозом, прирост рынка по сравнению с рекордным 2010 годом в 2015 году составит 43,9%, что свидетельствует о значительном потенциале рынка и его инвестиционной привлекательности.

**Table 1. National goals of global photovoltaics market players (source: EPIA, 2011)**

**Таблица 1. Национальные цели стран в области фотовольтаики (источник: EPIA, 2011 год)**

Country / Страна	Year / Год	GW / ГВт
Germany / Германия	2020	51.8
Italy / Италия	2020	8.0
Czech Republic / Чехия	2020	1.7
France / Франция	2020	4.9
Spain / Испания	2020	8.4
United Kingdom / Великобритания	2020	2.7
China / Китай	2015	5.0
India / Индия	2022	22.0

#### Sarnia PV power plant

World's largest photovoltaic power plant:  
Ontario, Canada  
constructed in 2009–2010,  
power 97 MW.

Крупнейшая в мире станция  
(Онтарио, Канада)  
построена в 2009–2010 гг.,  
мощность 97 MW.



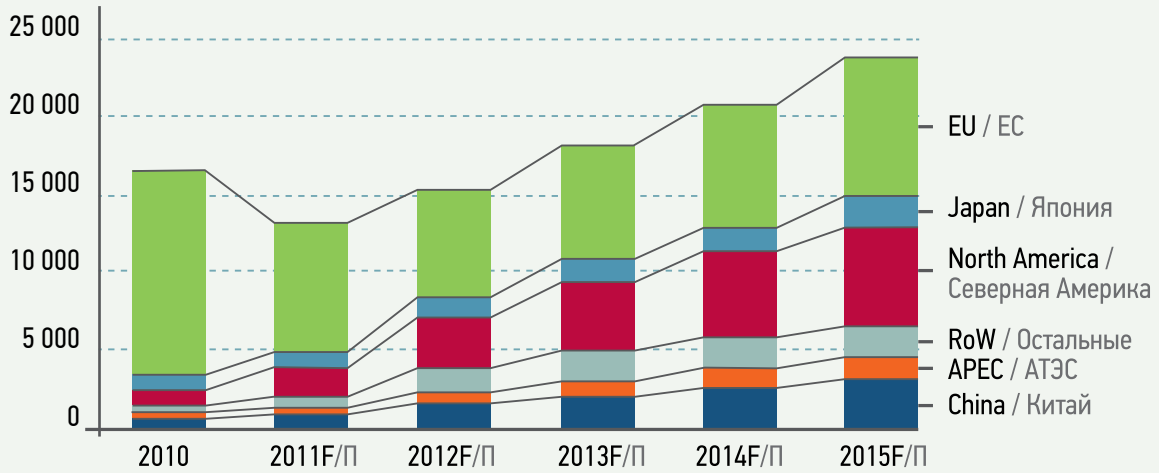


Fig. 4. Moderate scenario of PV market development through 2015, GW (source: EPIA, 2011)

Рис. 4. Базовый прогноз мирового рынка солнечных модулей в 2011–2015 гг. (источник: EPIA, 2011 год)

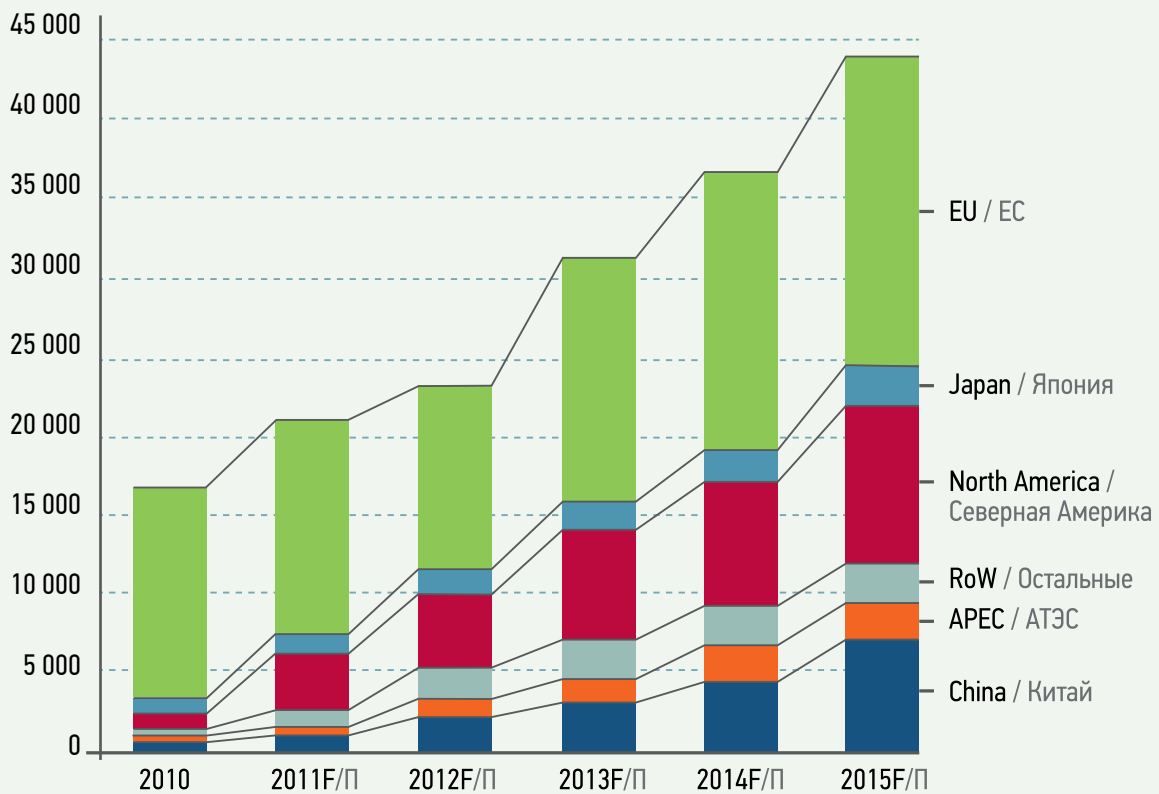


Fig. 5. Policy-driven scenario of PV development through 2015, GW (source: EPIA, 2011)

Рис. 5. Оптимистический прогноз мирового рынка солнечных модулей в 2011–2015 гг. (источник: EPIA, 2011 год)

## 2. Russia

### 1. Legislation

Russian legislation is currently placed in a rather contradictory position. At one point, the Government Decree No.1-p of January 8, 2009 set the target indicators for RES-based electricity generation, which amounted to 1.5% of total electricity generation in 2010, and will reach 2.5% in 2015 and 4.5% in 2020. On the other hand, these targets cannot be achieved due to the lack of legal basis and government incentives. As a result, a current share in electricity production is only 0.5%.

Significant steps to “legalize” RES and solar energy production were taken at the end of 2010:

- **The Decree of the Government of the Russian Federation No.850 of October 20, 2010** *“On approval of the criteria for granting of subsidies from the federal budget to compensate the cost of technological connection of generation facilities with an installed generating capacity of not more than 25 MW, considered qualified facilities that operate on the basis of the use of renewable energy sources, to persons owning such objects beneficially or on other legal grounds”* defined the criteria for compensation for technological connection of facilities operating with the use of RES with capacity of no more than 25 MW;
- **The Federal Law No.401-FZ of December 28, 2010** *“On Amendments to the Federal Law “On Electric Power Industry” and several legislative acts of the Russian Federation”* established the basis for RES-produced electricity disposal on the wholesale market under long-term sales contracts and power supply contracts at fixed prices.

Currently the regulatory documents governing the mechanisms of technological connection of RES to the general network and FIT detection remain undeveloped. Other methods of market growth stimulation, including tax benefits for solar energy equipment manufacturers, system installers, and industrial solar station developers, accelerated capital allowance for market players and credit arrangements are not yet considered. Moreover, the Federal Law No.401-FZ actually

## 2. Россия

### 1. Законодательство

В российском законодательстве в настоящее время сложилась противоречивая ситуация. С одной стороны, Постановлением Правительства №1-р от 8 января 2009 года установлены целевые показатели выработки электроэнергии на основе ВИЭ: в 2010 году — 1,5% общей электрогенерации, в 2015 году — 2,5%, в 2020 году — 4,5%. С другой стороны, достижение целевых показателей не представляется возможным в связи с отсутствием законодательной базы и государственных мер стимулирования. Как результат, на настоящий момент доля выработки электроэнергии составляет всего 0,5%.

Значимые шаги к “легализации” ВИЭ и солнечной энергетики в частности были предприняты в конце 2010 года:

- **Постановление Правительства РФ от 20.10.2010 №850** *“Об утверждении критериев для предоставления из федерального бюджета субсидий в порядке компенсации стоимости технологического присоединения генерирующих объектов с установленной генерирующей мощностью не более 25 МВт, признанных квалифицированными объектами, функционирующими на основе использования возобновляемых источников энергии, лицам, которым такие объекты принадлежат на праве собственности или на ином законном основании”* определил критерии компенсации за технологическое присоединение объектов, работающих на ВИЭ мощностью не более 25 МВт;
- **Федеральный закон РФ от 28 декабря 2010 года №401-ФЗ** *“О внесении изменений в Федеральный закон “Об электроэнергетике” и отдельные законодательные акты Российской Федерации”* заложил основы механизма реализации электроэнергии, выработанной на ВИЭ, на оптовом рынке по долгосрочным договорам купли-продажам и договорам поставки мощности по фиксированным ценам.

eliminates the opportunity for private solar station owners to sell electricity to the general network and thus significantly limits the market.

Currently the conditions for financial support of “green” power generation in the country cannot be considered favorable. With an outstanding level of oil prices (\$90–100 per barrel) the Russian budget deficit will amount to 0.5–1% in 2011 and 1–2% in 2012. The reason for the budget to deficit is its social orientation on the threshold of State Duma elections in 2011 and presidential elections of 2012, as well as high defense outlays.

## 2. Polysilicon

### Production of polysilicon (per year)

Производство поликремния (в год)



СССР  
1980s



Global consumption,  
Мировое потребление  
10% USSR / СССР  
(2,5% Russia / Россия)

1 000  
tn / тонн



1990s

economic crisis of the 90s  
production stopped.  
кризис экономики 90-х годов  
производство остановлено



2007  
2008

The investment interest revived  
Инвестиционный интерес  
возобновился

(2–5 000)  
tn / тонн

10 projects  
проектов

2010

NITOL / ГК “НИТОЛ”

capacity / мощность

3 800  
tn / тонн

extension / расширение

(5 000)  
tn / тонн

Polycrystalline silicon plant in Zheleznogorsk  
“Завод поликристаллического кремния”  
в Железногорске

capacity / мощность

200  
tn / тонн

extension / расширение

(7 200)  
tn / тонн

In the late 80s the USSR produced about a thousand tons of polysilicon a year covering 10% of global consumption.

На сегодняшний день остаются неразработанными нормативные документы, регламентирующие механизм присоединения ВИЭ к общей сети и механизмы определения FIT. Пока не рассматриваются другие виды стимулирования отрасли: налоговые льготы для производителей оборудования солнечной энергетики, инсталляторов систем и девелоперов промышленных солнечных станций; ускоренная амортизация активов участников рынка; предоставление кредитов или кредитных гарантий. Более того, закон №401-ФЗ фактически исключает возможность продажи в сеть электроэнергии владельцами частных солнечных станций, что является значимым ограничением рынка.

В настоящее время условия для финансовой поддержки “зеленой” генерации в стране не являются наилучшими. При выдающемся уровне цен на нефть — \$90–100 за баррель — дефицит бюджета РФ в 2011 году составит 0,5–1%, а в 2012 году — 1–2%. Причина дефицита бюджета — его социальная ориентация в преддверии выборов в Государственную Думу 2011 года и Президентских выборов 2012 года и высокие затраты на оборону.

## 2. Поликремний

В конце 80-х годов прошлого века в СССР производилось порядка 1 тыс. тонн поликремния в год, что соответствовало 10% мирового потребления. На территории России выпускалось 25% указанного объема, однако кризис экономики 90-х годов заставил два выпускающих завода прекратить выпуск. В 2003 году было остановлено последнее производство на ПХМЗ.

Инвестиционный интерес к отрасли поликремния возобновился в 2007–2008 гг., когда на мировом рынке стал очевиден его дефицит, вызванный ростом рынка фотовольтаики. В тот период было предложено более 10 проектов размещения производств на территории России мощностью от 2 до 5 тыс. тонн в год. В дальнейшем из-за возможного кризиса перепроизводства поликремния в мире и проблем с обеспечением конкурентной цены на российских заводах при благоприятном уровне рентабельности инициаторы охладели к таким проектам.





25% of this amount was produced in the territory of Russia, but the economic crisis of the 90s forced two plants to suspend production. In 2003 PCMP, the last polysilicon producing facility also closed down operations.

The investment interest in the polysilicon industry was revived in 2007–2008, when the deficit in the world market caused by the photovoltaic market growth became evident. At that time more than 10 projects of establishing production in Russia with capacity ranging from 2 to 5 tons per year were suggested. However due to a possibility of crisis caused by global overproduction of polysilicon and inability of Russian plants to set competitive prices while having a favorable level of profitability, the investors eventually lost their interest in such projects.

There is one operating polysilicon production facility in the territory of Russia at the moment, plant of NITOL (Moscow) in Ussolye-Sibirskoye, the Irkutsk region. The estimated capacity of the plant is 3,800 tons of polysilicon per year, the actual output in 2010 amounted to 159 tons. In 2010 all produced polysilicon was exported at the average contract price of \$60 per kg. The plant is currently being renovated in order to increase the capacity to 5,000 tons.

The funding of the project was carried out in several stages:

- in 2007–2008 the total amount of investments in the project amounted to \$400 mln;
- in 2009 RUR7.5 bln (\$265.2 mln) was granted by Rosnano (the state investment fund that implements policies for nanotech industry development) in the form of suretyship and long-term loan in 2009;
- in 2010, \$100 mln was granted by EABR in the form of long-term loan;
- in 2010, a long term loan of \$200 mln was granted by Sberbank.

Polycrystalline silicon plant in Zheleznogorsk, Krasnoyarsky Krai is the second pilot plant in Russia. The history of this project within Gorno-Khimichesky Kombinat Federal State Unitary Enterprise started more than 10 years ago.

capacity / мощность 2010 production / произведено в 2010г  
**3 800** **159** **\$60/kg**  
tn / тонн tn / тонн average price / средняя цена

capacity extension / расширение производства

**(5 000)**  
tn / тонн



На данный момент в России находится одно действующее производство поликремния — завод ГК "НИТОЛ" (Москва) в Усолье-Сибирском Иркутской области. Проектная мощность предприятия составляет 3800 тонн поликремния в год, реальный выпуск в 2010 году — 159 тонн. В 2010 году весь произведенный поликремний был направлен на экспорт по среднеконтрактной цене — \$60 за кг. В настоящее время ведется модернизация с целью расширения до 5000 тонн.

Финансирование проекта было осуществлено в несколько раундов:

- в 2007–2008 гг. суммарные инвестиции в проект составили \$400 млн.;
- в 2009 году 7,5 млрд руб. (\$265,2 млн) в форме поручительства и долгосрочного займа в 2009 году предоставило "Роснано" (государственный инвестиционный фонд, реализующий политику по развитию nanoиндустрии);
- в 2010 году \$100 млн в виде долгосрочного займа предоставил ЕАБР;
- в 2010 году долгосрочный займ на \$200 млн предоставил "Сбербанк".



Polycrystalline silicon plant in Zheleznogorsk, Krasnoyarsky Krai  
"Завод поликристаллического кремния" в Железногорске

capacity / мощность capacity extension / расширение производства

200  
tn / тонн

(7 200)  
tn / тонн



RUR3.3 bln (\$116.5 mln) have been invested in the construction of the plant since mid-90s, the result being the launch of a pilot polysilicon production line with the capacity of 200 tons per year in 2008. In 2010, 100% of plant shares were purchased by GK Konti for RUR4 bln (\$141.2 mln).

According to the statements of the new owner, additional investments in the development of production in the volume of RUR9–15 bln (\$317.7–529.5 mln) were planned. They would allow to increase the output up to 7.2 thousand tons of polysilicon per year.

The implementation of projects of two major industrial groups Renova in Novocheboksarsk (the Republic of Chuvashia) and Bazel of Abakan (the Republic of Khakassia) was accordingly delayed and suspended. The overcapacity in the global polysilicon market casts a great doubt on the feasibility of these projects.

### 3. Ingots, wafers, solar cells, modules

There is a differentiation clearly visible in the chain of subsequent redistribution of polysilicon production in Russia.

The first group of market players is comprised of industrial companies operating on the market since 80–90s. These companies have relied on a solid base and research capabilities of the Soviet

Второе опытное производство в России— "Завод поликристаллического кремния" в Железногорске. История этого проекта в рамках государственной компании ФГУП "Торнохимический комбинат" насчитывает более 10 лет. В строительство завода с середины 90-х годов было вложено 3,3 млрд руб. (\$116,5 млн), однако результатом стал запуск в 2008 году пилотной линии производства поликремния мощностью 200 тонн/год. В 2010 году 100% акций завода были выкуплены ГК "Кonti" за 4 млрд руб. (\$141,2 млн). Согласно заявлениям нового собственника в развитие производства планировалось вложить дополнительно 9–15 млрд руб. (\$317,7–529,5 млн), что позволило бы расширить выпуск до 7,2 тыс. тонн поликремния в год.

Реализация проектов крупных промышленных групп "Ренова" в Новочебоксарске Республики Чувашия и "Базэл" в Абакане Республика Хакасия была соответственно отложена и приостановлена. Переизбыток мощностей поликремния на мировом рынке ставит под сомнение целесообразность реализации данных проектов.

### 3. Слитки, пластины, ФЭП, модули

В цепочке последующего передела поликремния в России наблюдается отчетливая дифференциация.

Первую группу участников рынка составляют производственные компании, работающие а рынке с 80–90х годов прошлого века. Эти компании, во многом, в своей деятельности опирались на солидную базу и научный потенциал советской полупроводниковой промышленности. После закрытия последнего производства поликремния на ОАО "ПХМЗ" в 2003 году и до 2009 года эти компании на мировом рынке играли роль переработчиков кремниевых отходов (кремниевого скрапа) в монокремний и пластины; реже — в ФЭП и модули. Взаимодействие осуществлялось по толлинговой схеме, т. е. иностранный поставщик скрапа выкупал конечную продукцию.



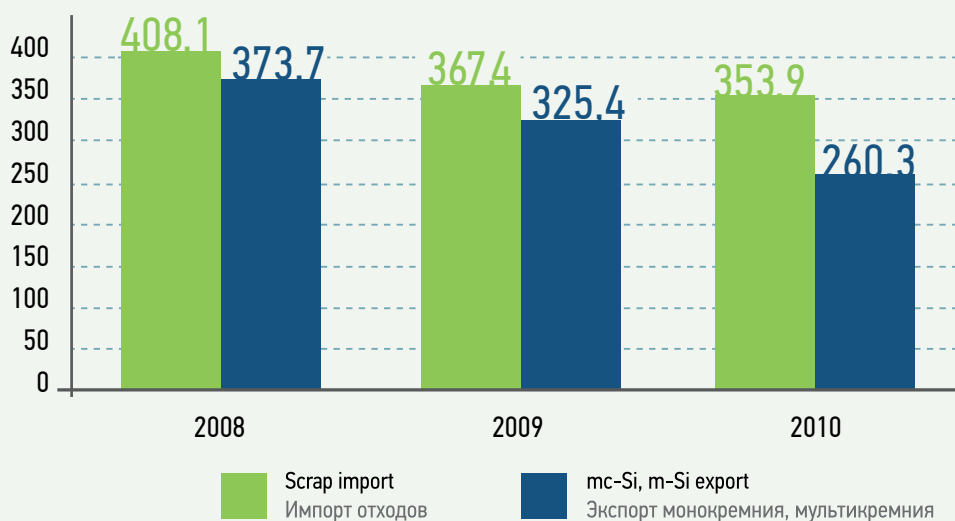


Fig. 6.  
Foreign trade with pure silicon in Russia  
in 2008–2010, ton  
(source: IAA Cleandex, 2011)

Рис 6.  
Внешняя торговля кремниевой продукцией в России  
в 2008–2010 гг., тонн  
(источник: IAA Cleandex, 2011)

semiconductor industry in many ways. After the last polysilicon production at PCMP OAO was closed in 2003 all the way to 2009 these companies were playing the role of converters, which processed silicon waste (scrap silicon) into monosilicon and wafers and sometimes into solar cells and modules. The interaction was carried out with the help of a tolling scheme, i.e. the foreign supplier of scrap was purchasing the final product.

At the time of polysilicon shortage in the global market the profitability of these companies was at its highest point allowing some of them to increase production capacity. With a reduction of cost of polysilicon in the global market the need in the tolling scheme has significantly reduced, leading to financial difficulties of processors. This was followed by the reduction of imported waste amount and monosilicon ingots and wafers export in 2009–2010. Today domestic producers use only old connections in Europe, no tolling scheme involving new customers is expected.

Today Russian companies mainly produce and export monosilicon and multisilicon ingots and wafers. The main waste importer and exporter in this sector is PCMP OAO. However in 2010 its import ratio in volume terms decreased from 77% in 2008 to 43%. Among large importers of 2010 were also Helios-Resource OOO (26%) and

В момент дефицита поликремния на мировом рынке рентабельность таких компаний была максимальной, что позволило некоторым из них нарастить производственные мощности. Со снижением стоимости поликремния на мировых рынках потребность в толлинговой схеме заметно уменьшилась, что привело к финансовым затруднениям переработчиков. Это выразилось в сокращении объемов импорта отходов и экспорта монокремния в слитках и пластинах в 2009–2010 гг. Сегодня у отечественных производителей остались только прежние связи в Европе; при этом новых заказчиков толлинговой схемы не ожидается.

На сегодняшний день российские предприятия в основном производят и экспортируют монокремний и мультикремний в слитках и пластинах. Главным импортером отходов и экспортером в этом сегменте является ОАО “ПХМЗ”. Вместе с тем доля компании в импорте в натуральном выражении сократилась с 77% в 2008 году до 43% в 2010 году. Крупными импортерами в 2010 году также были ООО “Гелио-Ресурс” (26%) и ЗАО “Амекс-Трейд” (11%); основные экспортеры в 2010 году — ОАО “ПХМЗ” (37% в натуральном выражении), ООО “Гелио-Ресурс” (34%).

Amex-Trade ZAO (11%), the major exporters in 2010 were PCMP OAO (37% in volume terms), Helio-Resource OOO (34%).

Production of solar cells and modules by the first group of enterprises have decreased in recent years, because manufacturers of modules mainly use imported solar cells. The volume of solar cells imported in 2010 amounted to \$1.2 mln, 26% of which belonged to RZMKP, 15% to Monokristall (Stavropol, purchase of semi-finished products for testing metallized pastes), and 14% to Telecom-STV.

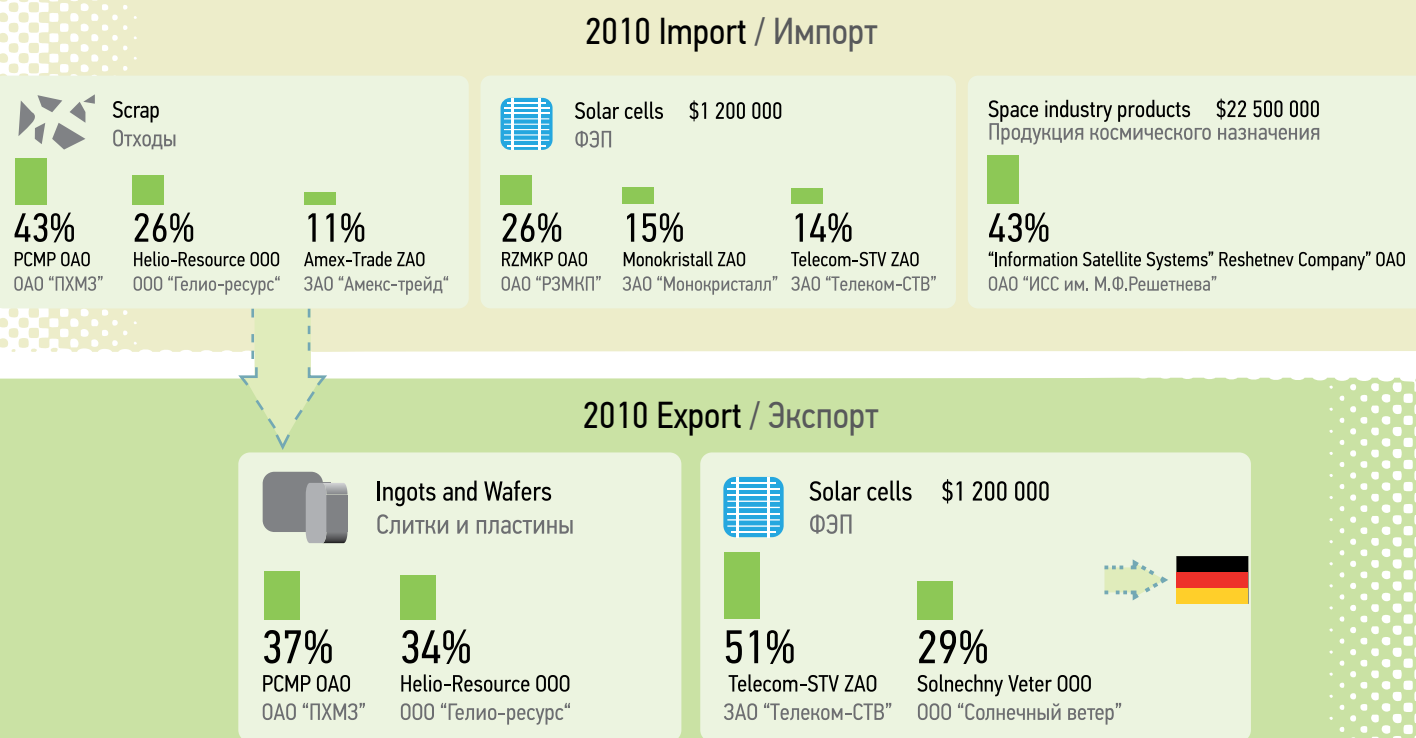
The volume of space industry products import was more impressive and amounting to \$22.5 mln, including \$9.7 mln imported by manufacturer of satellites "Information Satellite Systems" Reshetnev Company" OAO (of Zheleznogorsk, Krasnoyarsk Krai). Saturn OAO and NPP Kvant OAO are also involved in the development of space systems.

The observable export of solar cells and modules in 2010 was insignificant and amounted to only \$1.3 mln. More than half of supplies were carried out by Telecom-STV ZAO (51%), the second place took Solnechny Veter OOO (29%). Most of the solar cells and modules are exported by Russian companies to EU countries, mainly Germany.

Выпуск ФЭП и модулей на предприятиях первой группы в последние годы сокращается, а производители модулей используют преимущественно импортные ФЭП. Импорт ФЭП в 2010 году составил \$1,2 млн, из которых 26% пришлось на "РЗМКП", 15% — на "Монокристалл" (Ставрополь, закупка полуфабрикатов для тестирования металлизационных паст), 14% — на "Телеком-СТВ".

Объем импорта продукции космического назначения является более внушительными — \$22,5 млн, в том числе \$9,7 млн ввез производитель спутников — ОАО "ИСС им. М.Ф.Решетнева" (Красноярский край, Железногорск). Разработкой космических систем также занимаются компании ОАО "Сатурн" и НПП "Квант".

Видимый экспорт ФЭП и модулей также является незначительным — всего \$1,3 млн в 2010 году. Более половины поставок пришлось на ЗАО "Телеком-СТВ" (51%), второй компанией по объему поставок была ООО "Солнечный ветер" (29%). Основной объем ФЭП и модулей поставляется российскими компаниями в страны ЕС, преимущественно в Германию.



**Table 2. Active russian producers of monosilicon ingots, wafers, solar cells and solar modules (source: IAA Cleandex, 2011)**

**Таблица 2. Действующие российские производства монокремния, пластин, ФЭП и модулей (источник: ИАА Cleandex, 2011 год)**

Company Компания	Region Регион	Year capacity, MW / Годовая мощность, МВт			
		Ingots Слитки	Wafers Пластины	Solar cells ФЭП	Solar modules Модули
PCMP OAO* ОАО "ПХМЗ"*	Moscow oblast, Podolsk Московская обл., Подольск	+	33	+	
Helios Resource OOO ООО "Гелио-Ресурс"	Moscow oblast, Mytishchi Московская обл., Мытищи	+	100		
NII NPO Luch, the federal state unitary enterprise ФГУП "НИИ НПО "Луч"	Moscow oblast, Podolsk Московская обл., Подольск	+	+		
NB Technology OOO ООО "НБ Технология"	Moscow oblast, Rechizy Московская обл., п. Речицы	+			
Zavod Kristall OOO ООО "Завод Кристалл"	Rostov oblast Ростовская обл., Таганрог	+			
Amex-Trade, ZAO ЗАО "Амекс-Трейд"	Moscow Москва		10		
Telecom-STV, ZAO** ЗАО "Телеком СТВ"***	Moscow Москва			1,5	5
NPP Kvant, OAO ОАО НПП "Квант"	Moscow Москва			+	5
OKB Zavoda Krasnoye Znamya, ZAO* ЗАО "ОКБ завода "Красное Знамя"*	Ryazan Рязань			+	2,4
Solnechniy Veter, OOO ООО "Солнечный ветер"	Krasnodar Краснодар			5	5
Saturn, OAO ОАО "Сатурн"	Krasnodar Краснодар				+
RZMKP, OAO ОАО "РЗМКП"	Ryazan Рязань				12
BTCP, OAO ОАО БЗТХИ	Tula oblast, Bogorodizk Тульская обл., Богородицк				12

\* — различные стадии банкротства;

\*\* — производство ФЭП было закрыто в 2009 году.

\* — банкротству;

\*\* — solar cell production was closed in 2009.

The second group of market players is represented by companies established in 2008–2011 with a participation of Rosnano. Their distinctive feature is a high level of funding, and large production capacity, which allows investors to rely on the competitiveness of the products on the market. The following table represents promising projects in the photovoltaics industry.

Вторую группу участников рынка составляют компании, созданные при участии "Роснано" в 2008–2011 гг. Их особенность заключается в высоких объемах финансирования, большой производственной мощности, что позволяет инвесторам надеяться на конкурентоспособность продукции на мировом рынке. Перспективные проекты в области фотовольтаики представлены в следующей таблице.



**Table 3. Perspective Russian production sites of monosilicon ingots, wafers, solar cells and solar modules (source: IAA Cleandex, 2011)**

**Таблица 3. Перспективные российские производства монокремния, пластин, ФЭП и модулей (источник: ИАА Cleandex)**

Company Компания	Region Регион	Year capacity, MW / Годовая мощность, МВт				Comment Комментарии
		Ingots Слитки	Wafers Пластины	Solar cells ФЭП	Solar modules Модули	
Nitol "НИТОЛ"	Irkutsk oblast, Ussolye-Sibirskoe Иркутская обл., Усолье-Сибирское	+	50			2013 2013 год
Amex-Trade ZAO ЗАО "Амекс-Трейд"	Moscow Москва	+	+			2020 capacity expansion 2020 год; расширение производства
Hevel OOO, Renova, Rosnano OAO OOO "Хевел", "Ренова", OAO "Роснано"	Chuvash Republic, Novocheboksarsk Чувашская Респ., Новочебоксарск			+	130	2011; investment RUR20.1 bln (\$711.1 mln); micromorphous silicon thin-film solar cell 2011 год; общая стоимость 20,1 млрд руб. (\$ 711,1 млн); тонкие пленки микроморфного кремния
Solnechniy Veter OOO, Rosnano OAO, Konti OOO "Солнечный ветер", OAO "Роснано", "Конти"	Krasnodar Krai Краснодарский край			+	120	2012; investment RUR2.5 bln (\$88.4 mln); high-efficiency double-layered solar cells 2012 год; общая стоимость 2,5 млрд руб. (\$ 88,4 млн); двусторонние ФЭП с увеличенным КПД
ValeyPearls Holdings Sunny stream OOO, Rosnano OAO, IPTI, ValeyPearls Holdings "Солнечный поток", "Роснано", ФТИ им. Иоффе,	Stavropol Krai Ставропольский край			+	85	2012; investment RUR5.7 bln (\$ 201.6 mln); multijunction solar cell with concentrators 2012 год; общая стоимость 5,7 млрд руб. (\$ 201,6 млн); каскадные солнечные элементы, концентраторные установки
Telecom-STV ZAO ЗАО "Телеком-СТВ"	Moscow Москва			25	15	2011 — solar modules (including 5 MW thin-film) 2012-2013 — solar cells 2011 год — модули (в т.ч. 5 МВт тонкопленочные) 2012-2013 гг. — ФЭП

In addition to the listed projects, Rosnano financed a new production facility of solar batteries for spacecrafts based on solar cells made of gallium arsenide together with NPP Kvant OAO

Помимо перечисленных проектов, "Роснано" финансирует новое производство солнечных батарей для космических аппаратов на основе ФЭП из арсенида галлия совместно

(the base enterprise) and “Information Satellite Systems” Reshetnev Company”, OAO. Investments of all participants in the new production will amount to RUR600 mln (\$21.2 mln).

One of the four projects, which involves Rosnano is the closest to completion. This plant constructed together with Renova is to be put into operation before the end of 2011. The commissioning dates for other facilities are yet to be determined.

It is significant that none of the major projects list Russia as the major or at least a significant area of product marketing.

Russia carries out research in the field of second and third-generation solar cells production, however they are currently at a very early stage of R&D. In relation to third-generation solar cells it corresponds to the international level.

#### 4. Installations

The peculiarity of solar radiation distribution on the territory of the Russian Federation lies in the fact that economically prosperous regions of European Russia have very low insolation of 3–3.5 kW-h/m<sup>2</sup> per day.

с НПП “Квант” (базовое предприятие) и “ИСС им. академика М.Ф. Решетнева”. Инвестиции всех участников в новое производство составят 600 млн руб. (\$21,2 млн).

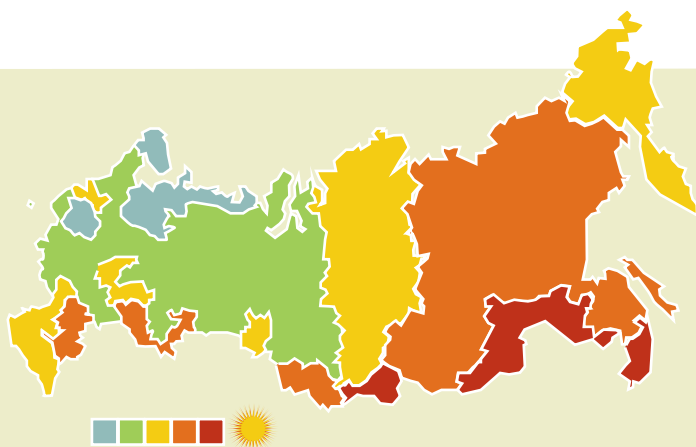
Из четырех проектов с участием “Роснано” близким к реализации является совместный завод с компанией “Ренова”, который планируется ко вводу в эксплуатацию до конца 2011 года. Сроки ввода в эксплуатацию других площадок пока не определены.

Показательно, что ни в одном из крупных проектов новых заводов Россия не называется в качестве основного или хотя бы значимого направления сбыта продукции.

Исследования в области создания ФЭП второго и третьего поколений в России проводятся, однако они находятся на самых ранних стадиях НИОКР, что в случае ФЭП третьего поколения соответствует мировому уровню.

#### 4. Инсталляции

Особенность распределения потока солнечной радиации на территории РФ заключается в том, что экономически благополучные регионы европейской части России обладают довольно низкой инсоляцией — 3–3,5 кВт-ч/м<sup>2</sup> в день.



Distribution of solar radiation on the territory of the Russian Federation.

Распределение потока солнечной радиации на территории РФ.

The maximum level of insolation of more than 5 kW-h/m<sup>2</sup> per day is registered in the southern regions of Eastern Siberia and the Far East, which are characterized by low population density and poor economic performance. These regions are characterized by high proportion of distributed power generation with the use of imported fuel, the cost of which is comparable with the cost of “green” electricity. In fall 2011 NITOL company is planning to launch a solar station with the capacity of 100 kW in Onguren settlement, Irkutsk region.

The Southern Federal District (Rostov-on-Don, Krasnodar, Volgograd, Sochi) as well as certain regions of Central, Volga and North Caucasus Districts are considered to be the most favorable area for installing solar stations, because they possess economic potential and high level of solar radiation. Currently Hevel is working on the project of Kislovodsk electric power station in the Stavropol Krai, the first stage of which is to have a capacity of 12.3 MW. The station will consist of Hevel’s solar modules.



Solar Station in Krapivenskiye Dvory

Солнечная электростанция, Крапивенские Дворы

The very first Russian industrial solar electric power station with a capacity of 100 kW was commissioned in November 2010 in the Belgorod region (Krapivenskiye Dvory). The station’s solar energy tariff was set by the regional authorities at the level of 9 kWh, which is more than twice as much as the electricity tariff at the nearest Kursk NPP. The amount of investment into station construction equaled to RUR22 mln (\$778.2 thousand), which has to pay back in five years.

Максимальный уровень инсоляции — более чем 5 кВт-ч/м<sup>2</sup> в день — соответствует южным регионам Восточной Сибири и Дальнего Востока, которые характеризуются низкой плотностью населения и слабыми экономическими показателями. В указанных регионах высокая доля распределенной энергетики и генерации на привозном топливе, которая по себестоимости вполне сопоставима с себестоимостью “зеленого” электричества. Осенью 2011 года в п. Онгурен Иркутской области компания “НИТОЛ” планирует ввести в эксплуатацию солнечную станцию мощностью 100 кВт.

Наиболее благоприятным округом для строительства солнечных станций, сочетающим в себе экономический потенциал и хорошую инсоляцию, является Южный федеральный округ (Ростов-на-Дону, Краснодар, Волгоград, Сочи) а также отдельные регионы Центрального, Приволжского и Северо-Кавказского округов. “В настоящее время компания “Хевел” разрабатывает проект строительства Кисловодской электростанции в Ставропольском крае, первая очередь которой будет иметь мощность 12,3 МВт. На данной станции будут использоваться фотоэлектрические модули производства компании “Хевел”.

Первая же промышленная российская солнечная электростанция мощностью 100 кВт была введена в эксплуатацию в ноябре 2010 года в Белгородской области (Крапивенские Дворы). Тариф на солнечную энергию станции установлен региональными властями на уровне 9 кВт-ч, что более чем в два раза выше тарифа на электроэнергию ближайшей Курской АЭС. Инвестиции в строительство станции составили 22 млн руб. (\$778,2 тыс.), которые планируется окупить за пять лет.

Ежегодный объем инсталляций солнечных систем в России на сегодняшний день, по самым оптимистичным оценкам, составляет до 1 МВт модулей в год. Более половины указанного объема приходится на частные станции пиковой мощностью менее 5 кВт, установка которых носит, во многом, ситуационный характер. Такие частные солнечные станции могут позволить себе обеспеченные владельцы коттеджей, поскольку средняя цена модулей составляет \$1 тыс./230 Вт.

According to the most optimistic estimates, the annual volume of solar systems installations in Russia currently reaches 1 MW of modules per year. More than a half of the said volume accounts for private stations with peak capacity of less than 5 kW. Such private solar stations can be afforded by affluent cottage owners, as the average price of modules equals to \$1000/230 W.

The reasons for the lack of progress in solar stations construction in Russia are obvious. First of all, it is the lack of government support. Large investors are not interested in electric power stations construction, because besides high risks solar projects are characterized by high initial investments and relatively low profitability for the Russian investors.

## 5. Forecast

Russian solar industry forecast is closely connected with the possibility of introducing a “green” tariff. Back in July 2010 Dmitry Medvedev, the President of the Russian Federation requested the government to work on FIT development. However, a year later no progress has been reported.

Production facilities construction with state capital participation in the form of Rosnano investments may be considered a positive factor for the industry. The sales of these plants can be partly supported by an artificially created internal market. The state support may take the form of mandatory equipping administrative, social, cultural, educational and health buildings with solar panels. One should not also exclude the possibility of adopting a program of “pin-point” FIT with low funding to support electric power stations built using the products of factories with state participation.

There is currently no motivation for introducing full-scale FIT in the country:

- Russia has no dependence on imported energy; on the contrary, it is the largest energy exporter;
- Russia has no obligations to develop RES owed to any international organizations;
- “Green” tariffs cannot be regarded as an instrument of political discussion issues in Russia due to the low level of public awareness of “clean technology”.

Причины отсутствия прогресса в области строительства солнечных станций в России очевидны. Прежде всего, это отсутствие государственной поддержки. Крупные инвесторы не заинтересованы в строительстве электростанций, поскольку помимо высоких рисков, солнечные проекты характеризуются высоким объемом начальных инвестиций и сравнительно низкой для российских инвесторов рентабельностью.

## 5. Прогноз

Прогноз российской отрасли солнечной энергетики тесно связан с возможностью введения “зеленого” тарифа. Вопросом разработки FIT Президент РФ Д. Медведев поручил Правительству заняться еще в июле 2010 года. Однако спустя год о каком-либо прогрессе в этом направлении не сообщается.

В качестве позитивного фактора для отрасли можно отметить строительство производств с участием государственного капитала в форме соинвестиций со стороны “Роснано”. Частично сбыт этих заводов может быть поддержан за счет искусственно созданного внутреннего рынка. Государственная поддержка может иметь форму обязательного оснащения солнечными панелями административных, социально-культурных, образовательных зданий и зданий системы здравоохранения. Не исключается возможность принятия программы “точечного” FIT с невысоким объемом финансирования для поддержки электростанций, построенных с использованием продукции заводов с государственным участием.

Стимулы для введения полномасштабного FIT в стране на настоящее время отсутствуют:

- Россия не имеет зависимости от импортных энергоресурсов и, наоборот, является их крупнейшим экспортером;
- Россия не имеет перед какими-либо международными организациями обязательств по развитию ВИЭ;
- “зеленые” тарифы в России не могут рассматриваться в качестве инструмента политической борьбы, поскольку уровень осведомленности населения о “чистых технологиях” находится на низком уровне.

Moreover, in the coming years the Russian budget is going to be adverse, therefore the opportunities to support RES will be very limited.

Sales of solar cells to private consumers will be continued. While this segment remains significant for the market, it will be a very specialized and niche fraction

According to an optimistic scenario, considering the current state of legislation the stock of batteries installed in Russia will reach 50–100 MW by 2015, about 3–5 MW of which will account for small and medium size installations, high-capacity stations will take the rest.

Кроме того, российский бюджет в ближайшие годы будет дефицитным и возможности для поддержки ВИЭ будут весьма ограниченными.

Продажи солнечных батарей частным потребителям останутся, хотя и значимым для всего рынка, но весьма специализированным и нишевым сегментом.

При текущем состоянии законодательства к 2015 году фонд установленных батарей в России составит в оптимистическом сценарии 50–100 МВт, из которых порядка 3–5 МВт придется на средние и малые инсталляции, другие — на промышленные станции высокой мощности.



## 3. Ukraine

### 1. Legislation

FIT was introduced to Ukraine in 2009 with the adoption of amendments to the Law “*On Electric Power Industry*” (Law of Ukraine No. 1220-VI “*On Amendments to the Law of Ukraine “On Electrical Power Industry”*” as a stimulation of use of alternative energy sources”). The green tariff is regulated on a monthly basis by the National Electricity Regulatory Commission (NERC). As of July 2011, the tariff for solar power generation was 534.01 kopecks/kWh (\$0.67 per kWh), VAT exclusive, for industrial stations. The value of the Ukrainian “green” tariff is currently one of the most important in Europe. FIT is designed to be valid until 2030. During this period the state made it mandatory for power companies to connect alternative energy facilities to the electricity network without hindrance.

Despite the fact that the resolution on the tariff was adopted in 2009, the market was hesitating until the fall of 2010 due to investors’ uncertainty about the tariff efficiency. However after the commissioning of two solar electric power stations in Crimea, and later one more station at the end of 2010 in the Vinnitsa oblast, investment interest significantly increased.

The “green” tariff should become the main instrument for implementing the state target economic efficiency program in 2010–2015. The program was approved by the Cabinet of Ministers in March 2010 and originally supposed a proportion of RES in the total electricity demand to be no less than 5% by 2015. In April 2011 the Program was revised, and the target increased to 10%. According to the new version of the program, the projected funding will amount to UAH 347.8 bln (\$43.5 bln), including UAH 28.8 bln (\$3.6 bln) from various levels of budgets. Public funds will be spent on construction and reconstruction of electric networks and substations for connecting new power facilities.

Construction of wind and solar stations in Ukraine with total capacity of 2 GW was stated among the ten priority national projects by the President of Ukraine Viktor Yanukovich in August 2010. This objective became the second most important task after construction of liquefied natural gas terminal on the Black Sea coast.

## 3. Украина

### 1. Законодательство

На Украине FIT был введен в 2009 году с принятием изменений в закон “*Об электроэнергетике*” (Закон України № 1220-VI, “*Про внесення змін до Закону України “Про електроенергетику”*” щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії”). Зеленый тариф регулируется ежемесячно Национальной комиссией регуляции электроэнергетики (НКРЭ). По состоянию на июль 2011 года тариф для солнечной энергетики составлял 534,01 коп./кВт-ч (\$0.67 за кВт-ч) без НДС для промышленных станций. Величина украинского “зеленого” в настоящее время является одной из наиболее значимых в Европе. Срок действия FIT рассчитан до 2030 года. В этот период государство обязало облэнерго беспрепятственно подключать объекты альтернативной генерации к электросетям.

Несмотря на то, что постановление о тарифе было принято в 2009 году, до осени 2010 года рынок находился в состоянии ожидания из-за неуверенности инвесторов в работоспособности тарифа. Однако после ввода двух солнечных электростанций в Крыму, а затем одной в конце 2010 года в Винницкой области, инвестиционный интерес в значительной мере возрос.

Зеленый тариф должен стать главным инструментом реализации государственной целевой экономической программы энергоэффективности на 2010–2015 гг. Программа была утверждена Кабинетом Министров в марте 2010 года и первоначально предусматривала к 2015 году долю ВИЭ в общем объеме электропотребления – не менее 5%. В апреле 2011 года Программа была пересмотрена в сторону увеличения, и целевой показатель вырос до 10%. Прогнозный объем финансирования по новой редакции программы составит 347,8 млрд грн. (\$43,5 млрд), в том числе 28,8 млрд грн. (\$3,6 млрд) за счет бюджетов различных уровней. Государственные средства будут направлены на строительство и реконструкцию электросетей и подстанций для присоединения новых объектов электроэнергетики.

In 2010 Ukraine adopted rules to encourage localization of modules production in the country. Initially the obtaining of a “green” tariff required the following conditions:

- starting with January 1, 2012 the proportion of Ukrainian origin materials, components, fixed assets, works and services in the total cost of construction of solar or any other RES electric power station was to be at least 30%, and at least 50% from January 1, 2014.
- a prerequisite for solar electric power stations was to use modules, the cost of production of which includes not less than 30% of original Ukrainian materials and raw materials .

In July 2011 the requirements were postponed for 1 year:

- starting with January 1, 2013 the proportion of materials, components, fixed assets, works and services was to be at least 15%, at least 30% from January 1, 2013, and at least 50% from January 1, 2014.
- starting from January 1, 2013 the proportion of Ukrainian origin materials and components in solar modules had to be at least 30%, and at least 50% from January 1, 2014.

It should be noted that the last condition can significantly slow down the progress in the construction of new stations due to the shortage of Ukrainian production capacities. If this condition is observed, one can expect massive investments in photovoltaic production chain in Ukraine.

## 2. Polysilicon

During Soviet times, Ukrainian companies formed the basis of the Soviet semiconductor industry. Zaporozhye Titanium & Magnesium Combine (ZTMC, Kiev) and Donetsk Chemical & Metallurgical Plant (Donetsk region, Donskoe) provided up to 5% of global demand for polysilicon.

After Perestrojka Ukrainian polysilicon manufacturers had the same option as Russian factories: production at Donetsk Chemical & Metallurgical Plant (now Division of Ilyich Steel & Iron Works) was suspended, most of the equipment was sold.

Строительство ветряных и солнечных станций на Украине суммарной мощностью до 2 ГВт в августе 2010 года было определено в числе десяти приоритетных национальных проектов Президентом Украины В.Януковичем. По важности это направление было поставлено на второе место вслед за строительством терминала сжиженного газа на Черноморском побережье.

В 2010 году на Украине были приняты нормы, стимулирующие локализацию производства модулей в стране. Первоначально для получения “зеленого” тарифа требовалось выполнение следующих условий:

- доля материалов, комплектующих, основных фондов, работ и услуг украинского происхождения в стоимости строительства солнечной и любой другой электростанции на ВИЭ должна была с 1 января 2012 года составлять не менее 30%, а с 1 января 2014 года — не менее 50%.
- для солнечных электростанций обязательным условием было использование модулей, в стоимости производства которых удельный вес материалов и сырья украинского производства составляет не менее 30%.

В июле 2011 года требования были отложены на один год:

- доля материалов, комплектующих, основных фондов, работ и услуг должна составлять не менее 15% с 1 января 2012 года, не менее 30% с 1 января 2013 года и не менее 50% с 1 января 2014 года;
- доля материалов и комплектующих украинского производства в солнечных модулях должна составлять не менее 30% с 1 января 2013 года и не менее 50% с 1 января 2014 года.

Необходимо отметить, что последнее условие, ввиду дефицита украинских производственных мощностей, может в значительной мере затормозить прогресс в области строительства новых станций. В случае ее исполнения стоит ожидать массовых инвестиций в фотовольтаическую цепочку передела на Украине.



## Production of polysilicon (per year) Производство поликремния (в год)



СССР  
1980s



Global consumption,  
Мировое потребление  
10% USSR / СССР  
(5% Ukraine / Украина)

1 000  
tn / тонн



1990s

economic crisis of the 90s  
production stopped.  
кризис экономики 90-х годов  
производство остановлено



2008

### Activ Solar (Austria)

investments in Semiconductors Plant  
(created by demerger from ZTMC)  
инвестиции в "Завод полупроводников"  
(создано путем выделения из состава ЗТМК)

2010

### Activ Solar

capacity / мощность  
2 500  
tn / тонн

extension / расширение  
(3 800)  
tn / тонн

Semiconductors Plant (created as a result of a demerger from ZTMC) managed to maintain its production with the help of foreign investments.

In 2008, the controlling interest in the plant was bought by Activ Solar (Austria). Since then, the modernization of the equipment has been invested EUR300 mln, which allowed to open a polysilicon plant with a capacity of 2500 tons per year in October 2010. Today the plant is the only polysilicon production facility in Ukraine. Activ Solar has plans to expand the capacity to 3800 tonnes by the end of 2011.

## 3. Ingots, wafers, solar cells, modules

Four companies are working in the monosilicon growing and wafer manufacturing segment in the Ukraine: Kvazar PJSC, Pillar CJSC, Prolog Semikor LLC, Silicon LLC.

Like Russian processors, Ukrainian companies, in the absence of domestic polysilicon, are forced to use silicon scrap from European

## 2. Поликремний

Во времена СССР украинские предприятия составляли основу советской полупроводниковой промышленности. Заводы "Запорожский титаномагнийевый комбинат" (ЗТМК, Запорожье) и "Донецкий химико-металлургический завод" (Донецкая область, Донское) обеспечивали до 5% мирового спроса на поликремний.

Судьбы украинских производителей поликремния после перестройки были во многом созвучны судьбам российских заводов: производственные мощности на "Донецком химико-металлургическом заводе" (ныне подразделение ММК им. Ильича) были разрушены, а основная часть оборудования — распродана; производство на "Заводе полупроводников" (создано путем выделения из состава ЗТМК) удалось восстановить только посредством иностранных инвестиций.

В 2008 году контрольный пакет акций завода выкупила компания Activ Solar (Австрия). С тех пор в модернизацию оборудования было вложено 300 млн евро, что позволило открыть завод поликремния мощностью 2500 тонн в год в октябре 2010 года. На сегодняшний день завод — единственное производство поликремния на Украине. Activ Solar имеет планы по расширению мощности до 3800 тонн к концу 2011 года.



the Semiconductors Plant  
"Завод полупроводников"

capacity / мощность    capacity extension / расширение производства  
2 500    (3 800)  
tn / тонн    tn / тонн

## 3. Слитки, пластины, ФЭП, модули

В сегменте выращивания монокремния и производства пластин на Украине работают четыре компании: ПАО "Квазар", АО "Пиллар", ООО "Пролог Семикор", ООО "Силикон".

Как и российские переработчики, в отсутствии отечественного поликремния украинские компании вынуждены использовать в

**Table 4. Active ukrainian producers of monosilicon ingots, wafers, solar cells and solar modules**  
(source: Rentechno, IAA Cleandex, 2011)

**Таблица 4. Действующие украинские производства монокремния, пластин, ФЭП и модулей**  
(источник: “Рентехно”, ИАА Cleandex, 2011 год)

Company Компания	Region Регион	Year capacity, MW / Годовая мощность, МВт			
		Ingots Слитки	Wafers Пластины	Solar cells ФЭП	Solar modules Модули
Pillar CJSC АО “Пиллар”	Kiev Киев	90	90		
Prolog Semikor LLC ООО “Пролог Семикор” (Киев)	Kiev Киев	20			
Silicon LLC ООО “Силикон”	Kirovohrad region, Svetlovodsk Кировоградская обл., Светловодск	+	+		
Kvazar PJSC ПАО “Квазар”	Kiev Киев		+	20	10-12

manufacturers as a raw material. In 2010, import of silicon feedstock in the form of scrap and ingots was 902.1 tonnes to the total amount of \$33.9 mln. The main recipient was Pillar CJSC, which works on a tolling scheme (simultaneously the largest exporter of ingots and wafers). The company accounted for 89% of supplies in kind, its main trading partners were Hemlock Semiconductors and Q-Cells.

Export of silicon feedstock in the form of scrap, ingots and wafers in 2010 amounted to 349.3 tonnes to the total amount of \$18.3 mln. The principal exporters of feedstock from Ukraine in 2010 were Pillar CJSC (\$16.0 mln, supplies to Germany and Spain, work using customer owned raw materials) and Prolog Semikor LLC (\$2.3 mln, supplies to Japan, Switzerland and other countries).

To date, the only producer of solar cells and solar batteries in Ukraine is Kvazar PJSC. The potential capacity of the company is 20 MW of solar



качестве сырья кремниевый скрап европейских производителей. В 2010 году импорт кремниевого сырья в форме скрапа и слитков составил 902,1 тонны на общую сумму \$33,9 млн. Главным получателем была компания АО “Пиллар”, работающая по толлинговой схеме (одновременно крупнейший экспортер слитков и пластин). На долю компании пришлось 89% поставок в натуральном выражении, основные торговые партнеры — Hemlock Semiconductors и Q-Cells.

Экспорт кремниевого сырья в форме скрапа, слитков и пластин в 2010 году составил 349,3 тонн на общую сумму \$18,3 млн. Главными экспортерами сырья из Украины в 2010 году были АО “Пиллар” (\$16,0 млн, поставки в Германию и Испанию, работа на давальческом сырье) и ООО “Пролог Семикор” (\$2,3 млн, поставки в Японию, Швейцарию и другие страны).

cells and 10-12 MW of modules. The company's modules are certified for use in the EU: in 2008 a station with a capacity of 2.88 MW was built in Córdoba (Spain) on the basis of these modules, a station with a capacity of 2.4 MW in Viterbo (Italy) in 2010.

Kvazar PJSC accounted for 99.6% of exports of solar cells and modules in 2010, \$13.3 mln in monetary terms. With the average supply cost of \$2 per W this volume in monetary terms corresponds to the total capacity of 6.7 MW. The main recipient (\$9.2 mln) was Solar Swiss (Switzerland).

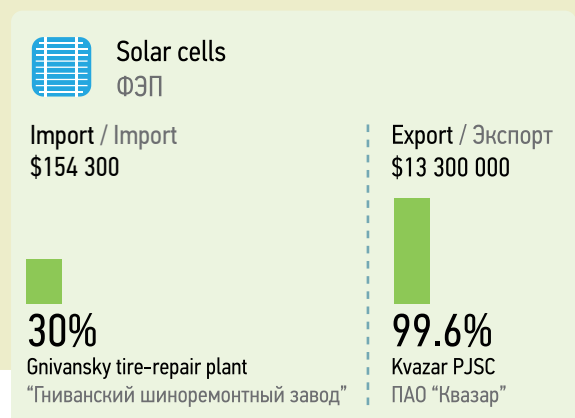
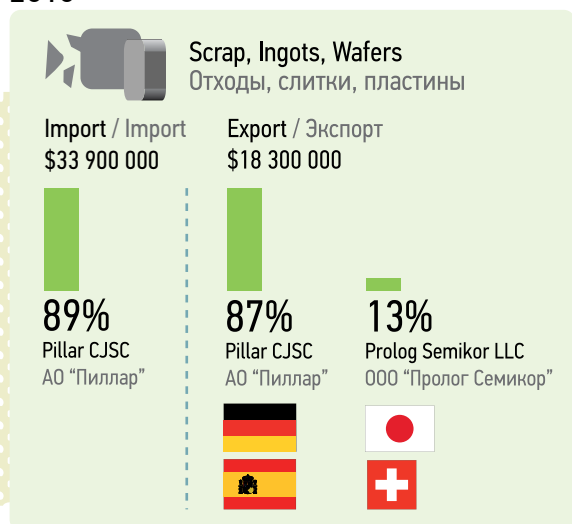
Visible import of solar cells and modules is of negligible importance and is estimated at \$154.3 thousand at year-end 2010. Of the said volume \$46.8 thousand was accounted for the purchase of batteries for one of the few commercial installations in the Gnivansky tire-repair plant in the Vinnitsa oblast. The visible import does not reflect the supply of Chinese modules for the construction of industrial solar stations with a capacity of more than 100 kW, which are exempt from duty and VAT by order of the Cabinet of Ministers of Ukraine. Based on the data on commissioning of stations in the period 2010–2011 (Jan–July) such supplies are estimated at no less than 27.5 MW.

На сегодняшний день единственным производителем ФЭП и солнечных батарей на Украине является завод ПАО “Квазар”. Потенциальная мощность компании составляет 20 МВт ФЭП и 10–12 МВт модулей. Модули компании сертифицированы для использования в странах ЕС: в 2008 году на их основе была построена станция мощностью 2,88 МВт в Кордове (Испания), в 2010 году — 2,4 МВт в Витербо (Италия).

На долю ПАО “Квазар” в 2010 году пришлось 99,6% экспортных поставок ФЭП и модулей в денежном выражении – \$13,3 млн. При средней цене поставки \$2 за Вт объем в денежном выражении соответствует суммарной мощности в 6,7 МВт. Главным получателем (\$9,2 млн) была компания Solar Swiss (Швейцария).

Видимый импорт ФЭП и модулей крайне незначителен и оценивается по итогам 2010 года в \$154,3 тыс. Из указанного объема порядка \$46,8 тыс. пришлось на закупку батарей для одной из немногих коммерческих инсталляций — на “Гниванском шиноремонтном заводе” в Винницкой области. Видимый импорт не отражает поставки китайских модулей для строительства промышленных солнечных станций мощностью более 100 кВт, которые по распоряжению Кабинета Министров Украины не облагаются пошлиной и НДС. Такие поставки на основании данных по вводу станций в эксплуатацию в период 2010–2011 гг. (январь–июль) оцениваются не менее чем в 27.5 МВт.

## 2010





**Table 5. Perspective ukrainian producers of monosilicon ingots, wafers, solar cells and solar modules (source: Rentechno, IAA Cleandex, 2011)**

**Таблица 5. Перспективные украинские производства монокремния, пластин, ФЭП и модулей (источник: “Рентехно”, ИАА Cleandex, 2011 год)**

Company Компания	Region Регион	Solar cell ФЭП	Solar modules Модули	Comment Комментарии
Activ Solar	Zaporizhia Запорожье	+	+	2008–2017; investment UAH 21.24 bln (\$2.7 bln) 2008–2017 гг.; общая стоимость 21,24 млрд грн (\$2,7 млрд)
Kvazar PJSC ПАО “Квазар”	Kiev Киев	60		2011–2015; investment UAH 404.5 mln (\$50.6 mln) 2011–2015 гг.; общая стоимость 404,5 млн грн (\$50,6 млн)
Misto Service LLC ООО “Мисто Сервис”			18	2011–2012; investment EUR30 mln; thin-film a-Si 2011–2012 гг.; общая стоимость 30 млн евро; тонкопленочный аморфный кремний
Generator, state-run company Завод “Генератор”	Kiev Киев	10	10	2012–2016
Rentechno Group (SolarUA) ГК “Рентехно” (бренд SolarUA)	Kiev Киев		5	If a 30% condition is adopted in 2013. В случае, если норма о 30% украинской доли в солнечных модулях вступит в силу 1 января 2013 года

In 2010, the country announced several contracts for the construction of new solar cell and module plants. The active market participants have the most ambitious plans. Thus, Activ Solar has the intention to build a photovoltaic vertical on the basis of the Semiconductors Plant. The total investment in the project until 2017 is estimated at UAH 21.2 bln (\$2.7 bln). Kvazar intends to expand the output of solar cells to 60 MW. The new market participants include the project of Misto Service, which in 2010 signed a thin-film amorphous silicon module production line supply agreement with BudaSolar Technologies (Hungary). In early 2011, a delay in the supply of equipment was reported.

The expansion of existing facilities in the country and the commissioning of the new ones will mainly focus on the introduction of the 30% norm for local materials and feedstock in the solar modules. The local producers will not be able to make any serious competition to Chinese products on the open because of much lower prices for the Chinese products.

В 2010 году в стране были анонсированы несколько контрактов на строительство новых заводов ФЭП и модулей. Наиболее амбициозные планы имеют действующие участники рынка. Так, Activ Solar на базе “Завода Полупроводников” имеет намерение выстроить фотовольтаическую вертикаль. Суммарный объем инвестиций в проект до 2017 года оценивается в 21,2 млрд грн. (\$2,7 млрд). Планы по расширению выпуска ФЭП на 60 МВт имеет завод “Квазар”. Среди новых участников рынка можно отметить проект ООО “Мисто Сервис”, подписавшей в 2010 году соглашение о поставке линии по производству модулей по технологии тонкопленочного аморфного кремния с BudaSolar Technologies (Венгрия). В начале 2011 года сообщалось о задержке с поставкой оборудования.

Расширение действующих и ввод в эксплуатацию новых производств в стране будут преимущественно направлены на реализацию нормы 30%-ной локализации материа-

#### 4. Installations

The introduction of “green” tariff became a powerful stimulus to the development of industrial photovoltaic generation in Ukraine. To date, “green” facilities in the country are five solar stations in the Autonomous Republic of Crimea (ARC) and one in the Vinnitsa oblast (commercial installation in the Gnivansky tire-repair plant).

Activ Solar is engaged in the construction of heliostations in ARC. The company already operates five stations with total capacity of 7.5 MW in the village of Rodnikovoe and is starting to commission the stage of a station with a capacity of 20 MW in the village of Okhotnikovo. Activ Solar’s plans include bringing the station’s capacity in Okhotnikovo to 60–100 MW. All stations are constructed using imported modules.



Activ Solar: Rodnikovoe, ARC / Родниковое, Крым

ARC is selected by investors for good reason: first, the region is characterized by the best insolation indicators, and secondly, there is a significant shortage of electricity on the peninsula. The total power generation in the region is 50 MW with peak consumption of 1 GW. However, further development of photovoltaic industry in ARC can be hindered by the imperfection of the local system of power lines.

To date, Activ Solar is the only active investor to construct stations in Ukraine with a capacity of more than 5 MW. Most investors stick to conservative tactics, which provides a connection of a pilot project with a capacity of 30–50 kW to the “green” tariff, with subsequent expansion to the industrial capacity.

лов и сырья в солнечных модулях. Какую-либо серьезную конкуренцию китайской продукции на свободном рынке местные производители составить не смогут ввиду значительно более низких цен китайской продукции.

#### 4. Инсталляции

Введение “зеленого” тарифа стало мощным стимулом развития промышленной фотовольтаической генерации на Украине. На сегодняшний день объектами “зеленой” тарификации в стране являются пять солнечных станций в Автономной Республике Крым (АРК) и одна в Винницкой области (коммерческая инсталляция на “Гниванском шиноремонтном заводе”).

Строительством гелиостанций в АРК занимается компания Activ Solar. Компания уже эксплуатирует 5 станций суммарной мощностью 7,5 МВт в с. Родниковое и приступает ко вводу в эксплуатацию первой очереди станции мощностью 20 МВт в с. Охотниково. Планы Activ Solar включают доведение мощности станции в с. Охотниково до 60–100 МВт. Все станции строятся с использованием импортных модулей.

АРК выбран инвесторами не случайно: во-первых, регион характеризуется наилучшими показателями инсоляции; во-вторых, на полуострове существует ощутимый дефицит электроэнергии. Общая электрогенерация в регионе составляет 50 МВт при пиковом потреблении в 1 ГВт. Однако дальнейшему развитию фотовольтаической отрасли в АРК может помешать несовершенство местной системы линий электропередач.

На сегодняшний день Activ Solar является единственным активным инвестором, строящим на Украине станции мощностью более 5 МВт. Большая часть инвесторов придерживаются консервативной тактики, предусматривающей подключение к “зеленому” тарифу пилотного проекта мощностью 30–50 кВт с последующим расширением до промышленной мощности.

Если в России ввод в эксплуатацию объектов фотовольтаики осуществляется преимущественно с использованием средств “Роснано”,

While in Russia commissioning of photovoltaic facilities is carried out mainly with the use of Rosnano funds, the construction in Ukraine is funded by private investment. In addition, there are opportunities to raise international funds. At the end of 2010 an investment programme of the European Bank for Reconstruction and Development called USELF (Ukraine Sustainable Energy Lending Facility) was launched in the country. The programme is aimed at facilitating the implementation of projects with the use of renewable energy sources in Ukraine. The programme volume is EUR50 mln, which is sufficient to co-finance the construction of stations with a total capacity of 10–15 MW. Although this amount is not enough to have a global impact on the industry, the initiative of EBRD has an important symbolic nature.

Small projects can count on support in the amount of EUR50–350 thousand from the NEFCO fund.

The main barriers to the development of the industrial power plants segment include:

- concerns of foreign investors regarding Ukraine, and the subjective “opacity” of the procedure for obtaining a “green” tariff;
- small number of local EPC-contractors and high prices for the work of foreign market players.

In contrast to the industrial segment, the segment of small and medium-sized installations in Ukraine develops less actively. The combined stock of such solar stations in the country is estimated at 1100 units with a total capacity of 1.1–1.2 MW. Every year the country puts into operation 50–100 kW of capacity, 80% of them being commercial installations.

Low level of private and commercial generation development is explained by the impossibility for individuals to obtain a green tariff, as well as by economical inexpediency of small projects with a capacity of 30 kW amid low prices for centrally supplied power. Moreover, the process of obtaining permits for green tariff is completely identical for investors of commercial and industrial stations.

то Украине строительство ведется за счет частных инвестиций. Кроме того, существуют возможности привлечения капитала международных фондов. В конце 2010 года в стране была запущена программа инвестиционная программа USELF (Ukraine Sustainable Energy Lending Facility) Европейского Банка Реконструкции и Развития. Программа нацелена на содействие реализации проектов с использованием возобновляемых источников энергии на Украине. Объем программы составляет 50 млн евро, что является достаточным для софинансирования строительства станций общей мощностью 10–15 МВт. Хотя этого объема недостаточно для того, чтобы оказать глобальное влияние на отрасль, инициатива ЕБРР носит важный символический характер.

Небольшие проекты могут рассчитывать на поддержку в объеме 50–350 тыс. евро от фонда NEFCO.

Среди главных барьеров развития сегмента промышленных электростанций можно отметить:

- настороженное отношение иностранных инвесторов к Украине и субъективная “непрозрачность” механизма получения “зеленого” тарифа;
- малое количество местных EPC-контракторов и высокие расценки на работы иностранных участников рынка.

В отличие от промышленного сегмента, сегмент малых и средних инсталляций развивается на Украине менее активно. Совокупный фонд таких солнечных станций в стране оценивается в 1100 установок суммарной мощностью 1,1–1,2 МВт. Ежегодно на Украине вводится 50–100 кВт мощностей, причем на 80% это коммерческие инсталляции.

Слабый уровень развития частной и коммерческой генерации объясняется невозможностью получения зеленого тарифа для частных лиц, а также экономической нецелесообразностью малых проектов мощностью 30 кВт в условиях низких цен на централизованно подаваемую электроэнергию. Более того, процесс получения разрешения на зеленый тариф для инвесторов коммерческих и промышленных станций является идентичным.

**Table 6. Active and upcoming solar stations in Ukraine**  
(source: Rentechno, IAA Cleandex, 2011)

**Таблица 6. Действующие и перспективные промышленные и коммерческие солнечные станции на Украине**  
(источник: “Рентехно”, ИАА Cleandex, 2011 год)

Site Расположение	Capacity Мощность MW / МВт	Investor Инвестор	Comment Комментарии
<b>Действующие / Active</b>			
Rodnikovo (Crimea) с. Родниковое (АРК)	7.5	Activ Solar	Foreign solar modules Импортные модули
Gnivan (Vinnitsa oblast) Гнивань (Винницкая обл.)	0.035	Gnivansky tire-repair plant “Гниванский шиноремонтный завод”	Contractor — Vinnitsa-Energoservice; investment UAH 1.15 mln (\$0.14 mln); japanese thin-film Подрядчик — “Винница-Энергосервис”, 1,15 млн грн (\$0,14 млн), тонкопленочные модули из Японии
Okhotnikovo (Crimea) с. Охотниково (АРК)	20	Activ Solar	Coming into operation (july 2011), foreing solar modules. На стадии ввода в эксплуатацию (июль 2011 года), импортные модули.
<b>Upcoming / Перспективные</b>			
Gnivan (Vinnitsa oblast), expansion Гнивань (Винницкая обл.), расширение	0.215	Gnivansky tire-repair plant “Гниванский шиноремонтный завод”	
Sloboda-Bushanskaya (Vinnitsa oblast) с. Слобода-Бушанская (Винницкая обл.)	1.786	Private investor Частный инвестор	August 2011 — 250 kW October 2011 — 321.5 kW 2012 — 1.2 MW август 2011 года — 250 кВт; октябрь 2011 года — 321,5 кВт; 2012 год — 1,2 МВт.
Uman (Cherkassy region) г. Умань (Черкасская обл.)	0,220	Private investor Частный инвестор	October–November 2011 октябрь–ноябрь 2011 года
Skadovskiy Raion (Kherson Oblast) Скадовский район (Херсонская обл.)	12	Private investor Частный инвестор	2011–2014
Odessa oblast Одесская обл.	4	Private investor Частный инвестор	2012
Okhotnikovo (Crimea), expansion* с. Охотниково (АРК), расширение*	40–80	Activ Solar	2012–2014
Perovo (Crimea)* с. Перово (АРК)*	80	Activ Solar	2012–2014
Trudovoe (Crimea)* с. Трудовое (АРК)*	100	Activ Solar	2012–2014

\* — *unofficial information, unconfirmed by Activ Solar.*

\* — *неофициальные данные, не подтвержденные Activ Solar*

## 5. Forecast

High level of investment interest in the Ukrainian solar energy industry has been observed over the past two years. While in Russia the surge of investment interest in 2008–2009 was caused by the influx of state investment in the production chain (Rosnano projects), in the Ukraine it was stimulated by the policy of reduction of the country's energy dependence and by the support of the generation segment through the adoption of the “green” tariff. According to the market players, after the commissioning the first commercial and industrial stations in 2011 the interest increased dramatically.

Activ Solar is the only company that shows some market activity. It has already constructed 27.5 MW capacity and according to unofficial data it has plans for establishing another 300 MW by 2014. With high probability we can expect other investors' installations to enter the market reaching 450–500 MW stock of installations by 2015. Among the most favorable regions for stations construction are ARC, Mykolaiv, Kherson and Odessa regions.

Industrial station will remain the dominant segment of the PV market in the Ukraine. In the absence of additional legislative incentives sales in the segment of private and industrial stations are going to grow slowly.

With the introduction of a new 30% containment rate for local materials and feedstock in the solar modules one can expect, that announced projects of expansion and construction of new plants producing solar cells and modules will be accomplished.

## 5. Прогноз

Инвестиционный интерес к отрасли солнечной энергетики на Украине находится на высоком уровне на протяжении последних двух лет. Если в России всплеск инвестиционного интереса в 2008–2009 гг. был вызван притоком государственных инвестиций в производственную цепочку (проекты “Роснано”), то на Украине стимулом стала политика снижения энергозависимости страны и поддержка сегмента генерации за счет принятия “зеленого” тарифа. После ввода в эксплуатацию первых коммерческих и промышленных станций в 2011 году, по оценке участников рынка, интерес резко возрос.

Активность на рынке пока демонстрирует только одна компания — Activ Solar, которая уже построила 27,5 МВт мощностей и, по неподтвержденной информации, планирует ввести в эксплуатацию еще 300 МВт до 2014 года. С большой вероятностью можно ожидать выхода на рынок инсталляций других инвесторов, что позволит достигнуть фонда инсталляций 450–500 МВт к 2015 году. Среди наиболее благоприятных регионов для строительства станций называются АРК, Николаевская, Херсонская и Одесская области.

Промышленные станции останутся доминирующим сегментом рынка фотовольтаики в стране. Продажи в сегменте частных и промышленных станций в отсутствие дополнительных законодательных стимулов будут развиваться слабо.

В случае, если будет введена 30%-ная норма локализации материалов и сырья для солнечных модулей, можно ожидать реализации заявленных проектов расширения и строительства новых заводов по выпуску ФЭП и модулей.



Concept  
Lipatov Anton (IAA Cleandex/Research.Techart)

Editor  
Bakhareva Olga (Techart Marketing Group)

Design and Layout  
Nefedova Evgenia (Techart Marketing Group)

Photo  
Photobank Photo.Techart (Techart Marketing Group)

Концепция и текст  
Липатов Антон (ИАА “Клиндекс”/Research.Techart)

Редактор  
Бахарева Ольга (Маркетинговая группа “Течарт”)

Дизайн и оформление  
Нефедова Евгения (Маркетинговая группа “Течарт”)

Фотоматериалы  
Фотобанк Photo.Techart (Маркетинговая группа “Течарт”)



## About IAA Cleandex

Cleandex information-analytical agency (IAA Cleandex, Moscow) specializes in studying cleantech market technologies and sectors. The agency was founded in 2007 by Research.Techart Company with the aim to systematize a six-year old experience in research and consulting in the field of cleantech (more than 100 projects executed). Our mission is to provide analytical information and advisory services to initiators, investors, and other market players in order to promote cleantech notion and the concept of sustainable development.

## О ИАА Cleandex

Информационно-аналитическое агентство Cleandex (“Клиндекс”) специализируется на изучении технологий и рынков сектора “чистых технологий” (cleantech). Агентство создано в 2007 году компанией Research.Techart с целью систематизации более чем шестилетнего опыта исследований и консалтинга в области cleantech (более 100 проектов). Миссия ИАА Cleandex заключается в предоставлении аналитической информации и консалтинговых услуг инициаторам, инвесторам и другим участникам рынка с целью популяризации понятия cleantech и концепции устойчивого развития (sustainable development).



## About Research.Techart

Research.Techart has been working in the field of market research since 2003. The company specializes in desk research, business planning and marketing consulting. The major spheres of competence include cleantech, oil and gas, energy and power systems, agriculture, construction technologies, woodworking, medicine, pharmaceuticals and microelectronic industry.

Among our clients are the leaders of Russian and world economy: Severstal, Tatneft, VTB-Leasing, Russian Corporation of Nanotechnologies, BASF, Knauf, Tesa, 3M, Mitsubishi, Toshiba, Saint-Gobain, Baring Vostok CapitalPartners. Over the period of company existence we executed more than 800 projects, including more than 100 commercial reports already on sale.

Commercial reports by Research.Techart (rus)  
[www.research-techart.ru/report](http://www.research-techart.ru/report)

Custom research (portfolio, rus)  
[www.research-techart.ru/research](http://www.research-techart.ru/research)

## О Research.Techart

Research.Techart работает на рынке маркетинговых исследований с 2003 года. Специализация компании — кабинетные маркетинговые исследования, бизнес-планирование и маркетинговый консалтинг. Основные области компетенции: “чистые технологии”, нефтегазовая отрасль, энергетика, сельское хозяйство, строительные технологии, деревообработка, медицина и фармацевтика, микроэлектронная промышленность. Среди наших клиентов лидеры российской и мировой экономики: “Северсталь”, “Татнефть”, “ВТБ-Лизинг”, ГК “Роснано”, BASF, Knauf, Tesa, 3M, Mitsubishi, Toshiba, Saint-Gobain, Baring Vostok Capital Partners. Всего за период существования компании было выполнено более 800 проектов, в том числе более 100 готовых исследований, находящихся в продаже.

Готовые исследования Research.Techart  
[www.research-techart.ru/report](http://www.research-techart.ru/report)

Выполненные проекты (портфолио)  
[www.research-techart.ru/research](http://www.research-techart.ru/research)

For more information, contact

**IAA Cleandex**

Moscow, Gamsonovsky lane, 2/2, of. 207

Tel/ Fax: +7 (495) 790-7591 #125

[www.cleandex.ru](http://www.cleandex.ru)

[info@cleandex.ru](mailto:info@cleandex.ru)

Для получения дополнительной информации:

**ИАА “Клиндекс”**

Россия, 115191, г. Москва, Гамсоновский пер., д. 2, стр. 2,

оф. 207

Телефон / Факс: (495) 790-7591 #125

[www.cleandex.ru](http://www.cleandex.ru)

[info@cleandex.ru](mailto:info@cleandex.ru)

---

**Research.Techart**

market research, business planning, marketing consulting

[www.research-techart.ru](http://www.research-techart.ru)

[research@techart.ru](mailto:research@techart.ru)

*Commercial reports (rus)*

[www.research-techart.ru/report/](http://www.research-techart.ru/report/)

*Custom research (portfolio, rus)*

[www.research-techart.ru/research/](http://www.research-techart.ru/research/)

**Research.Techart**

маркетинговые исследования, бизнес- планирование,

маркетинговый консалтинг

[www.research-techart.ru](http://www.research-techart.ru)

[research@techart.ru](mailto:research@techart.ru)

*Готовые отчеты*

[www.research-techart.ru/report/](http://www.research-techart.ru/report/)

*Выполненные проекты (портфолио)*

[www.research-techart.ru/research/](http://www.research-techart.ru/research/)

---

**Techart Marketing Group**

marketing consulting and outsourcing

[www.techart.ru](http://www.techart.ru)

[info@techart.ru](mailto:info@techart.ru)

**Маркетинговая группа “Текарт”**

маркетинговый консалтинг и аутсорсинг

[www.techart.ru](http://www.techart.ru)

[info@techart.ru](mailto:info@techart.ru)