

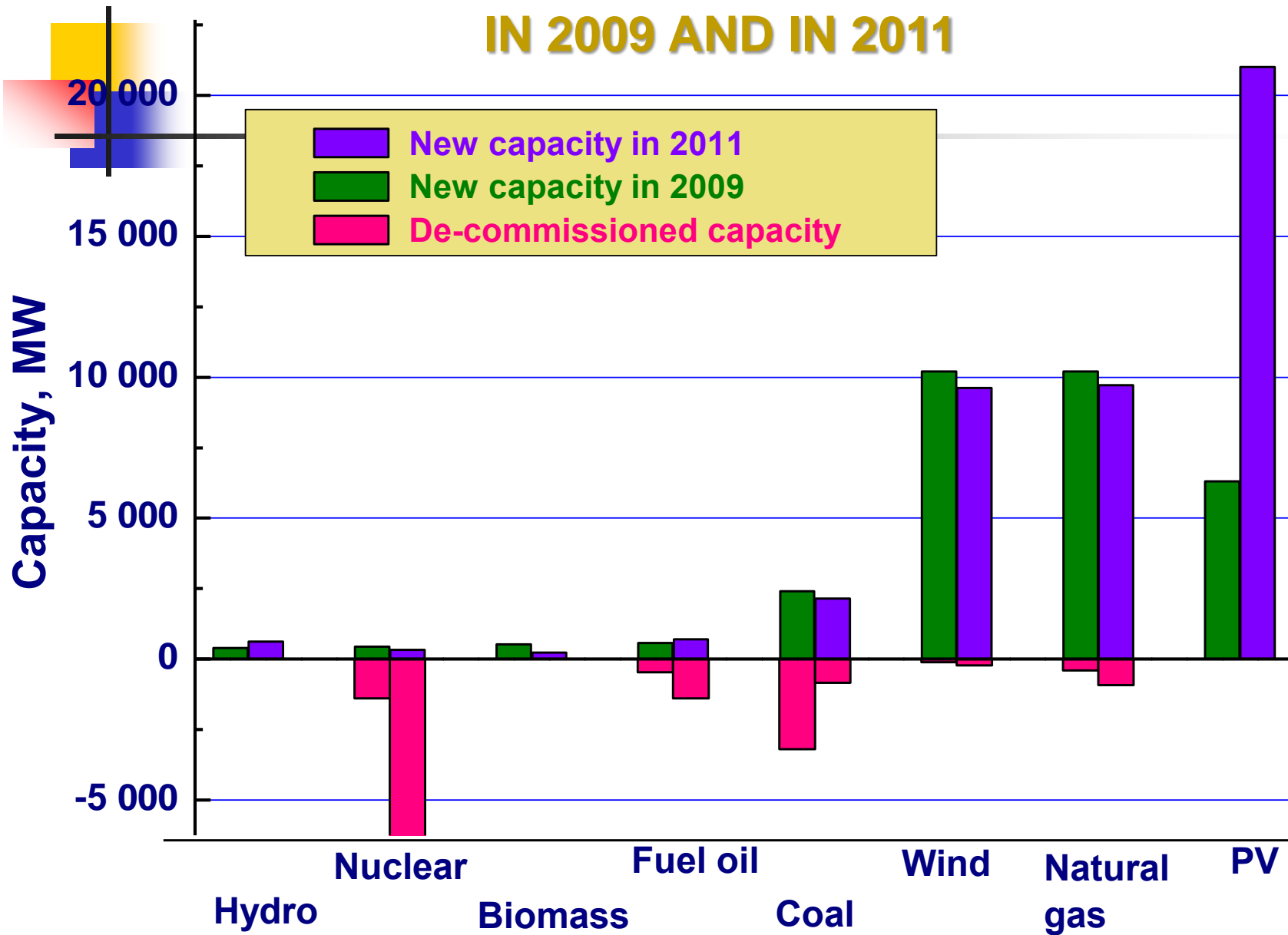


# *Renewable energy, waste to fuel technologies, new processes and new challenges*

Sergey Varfolomeyev

*Institute of Biochemical Physics, Russian  
Academy of Sciences  
Moscow State University*

# NEW INSTALLED POWER CAPACITY IN EUROPE IN 2009 AND IN 2011



# Renewable Energy for Russia



Organic  
wastes and  
peat

Solar Energy to  
Electricity

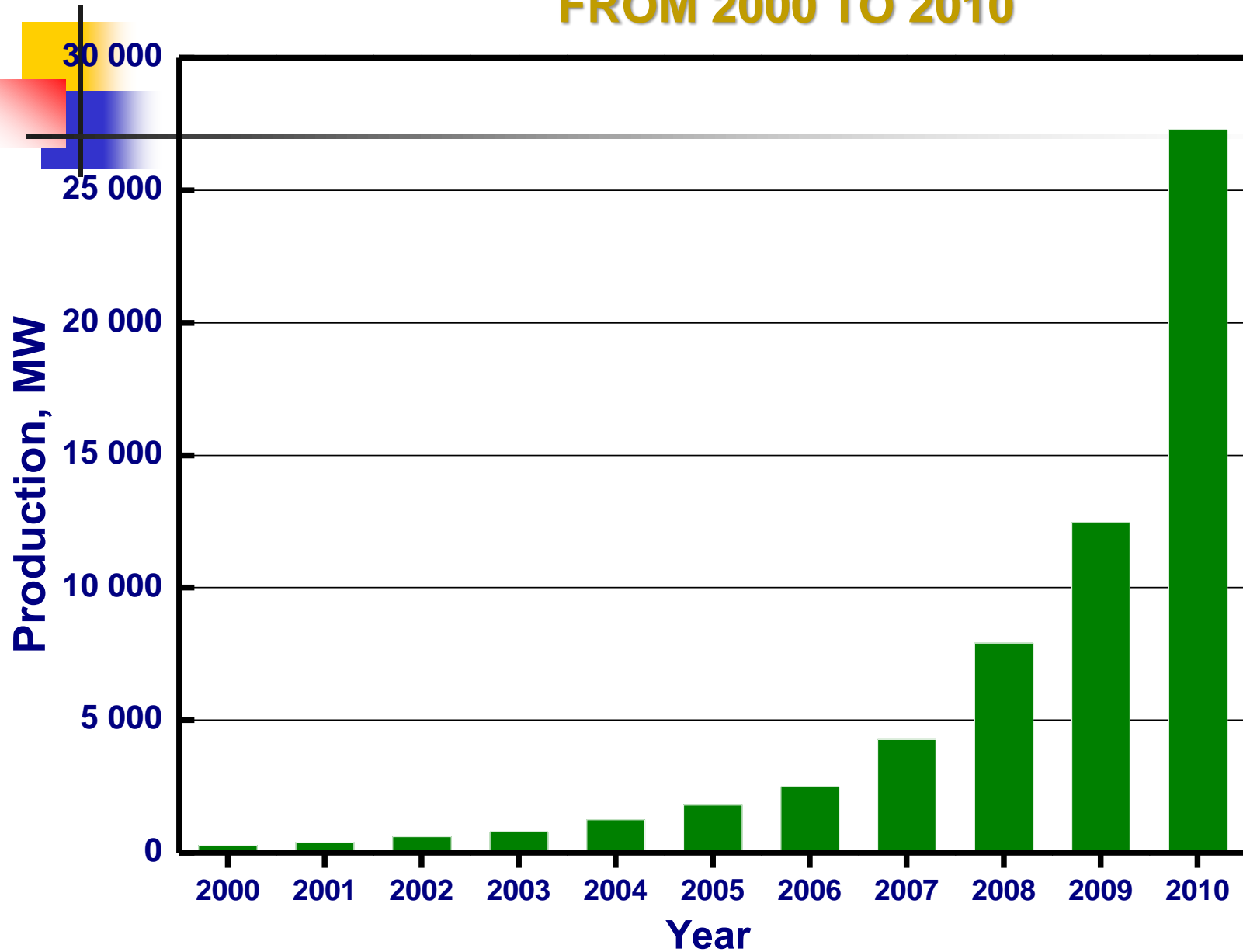
500 mln tonn/year

**Peat**

175 billion tonn

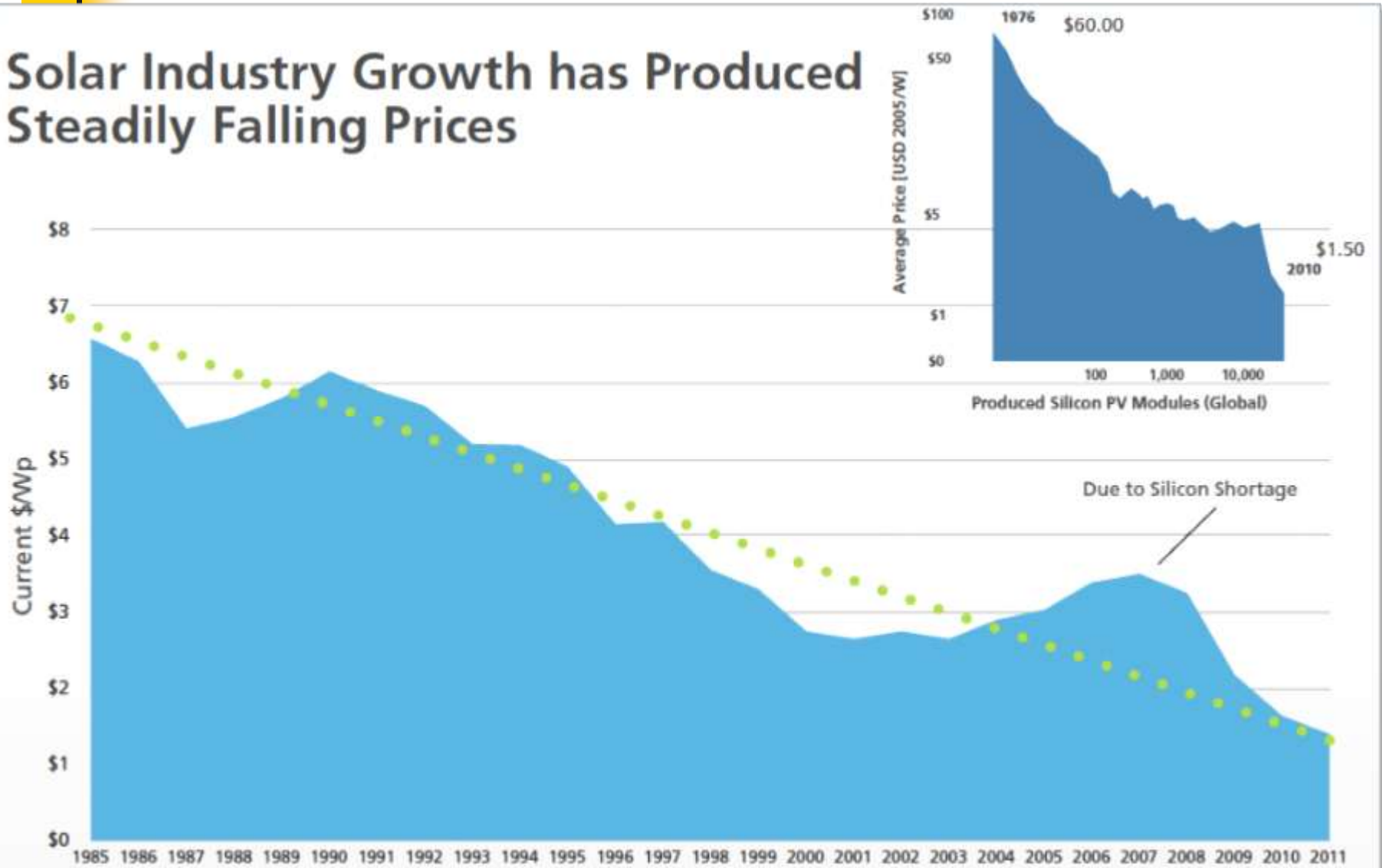
350 mln tonn renewable per year

# WORLDWIDE SOLAR CELL PRODUCTION FROM 2000 TO 2010



# SOLAR MODULE PRICING TRENDS

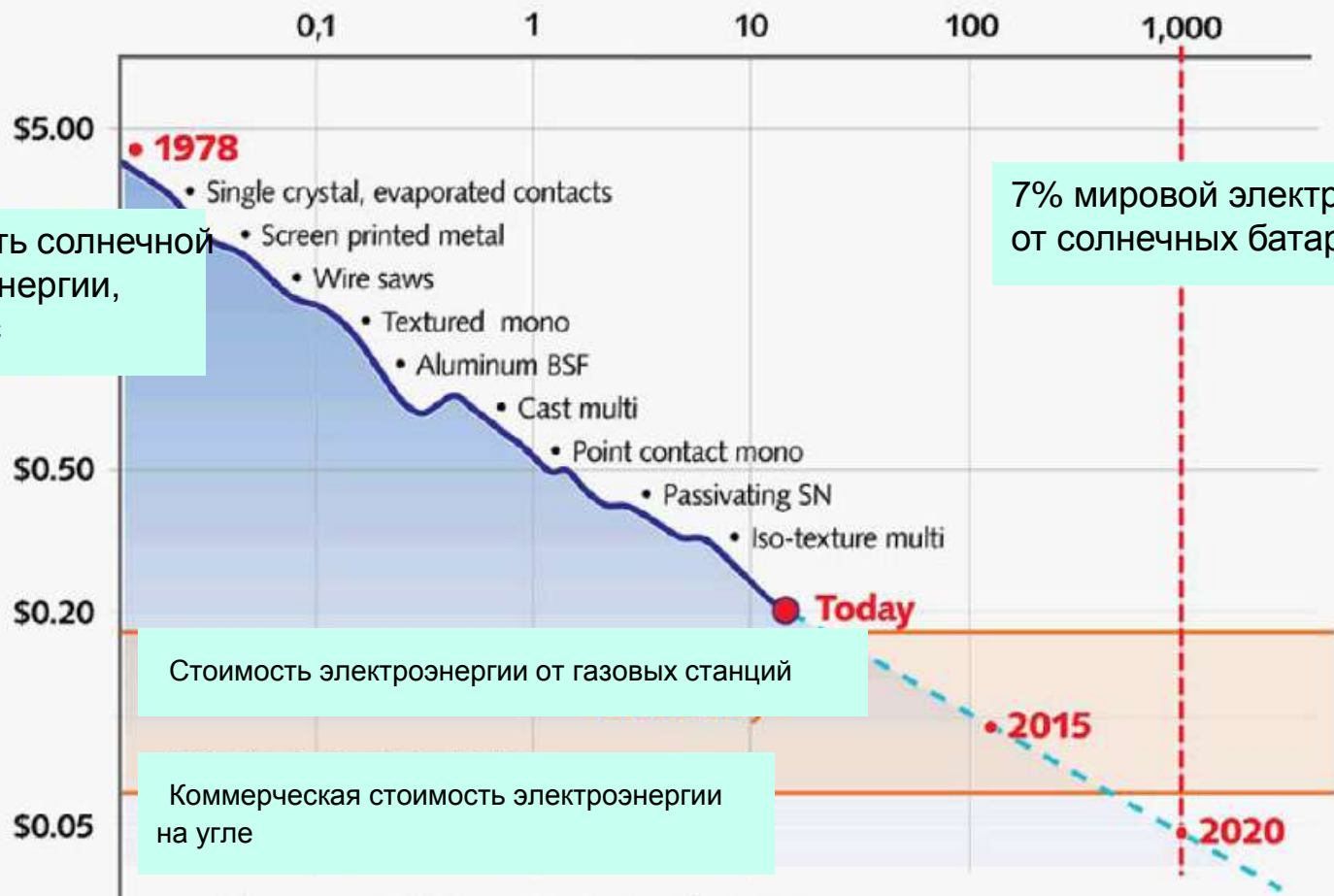
Solar Industry Growth has Produced Steadily Falling Prices



Прогноз показывает, что сетевой паритет для солнечных батарей будет достигнут в США к 2015 году, а к 2020 г. стоимость электроэнергии, получаемой от солнечной энергетики станет дешевле, чем от традиционных невозобновляемых источников

Суммарный объем производства, ГигаВатт (ГВт)

Стоимость солнечной электроэнергии, \$/кВт-час

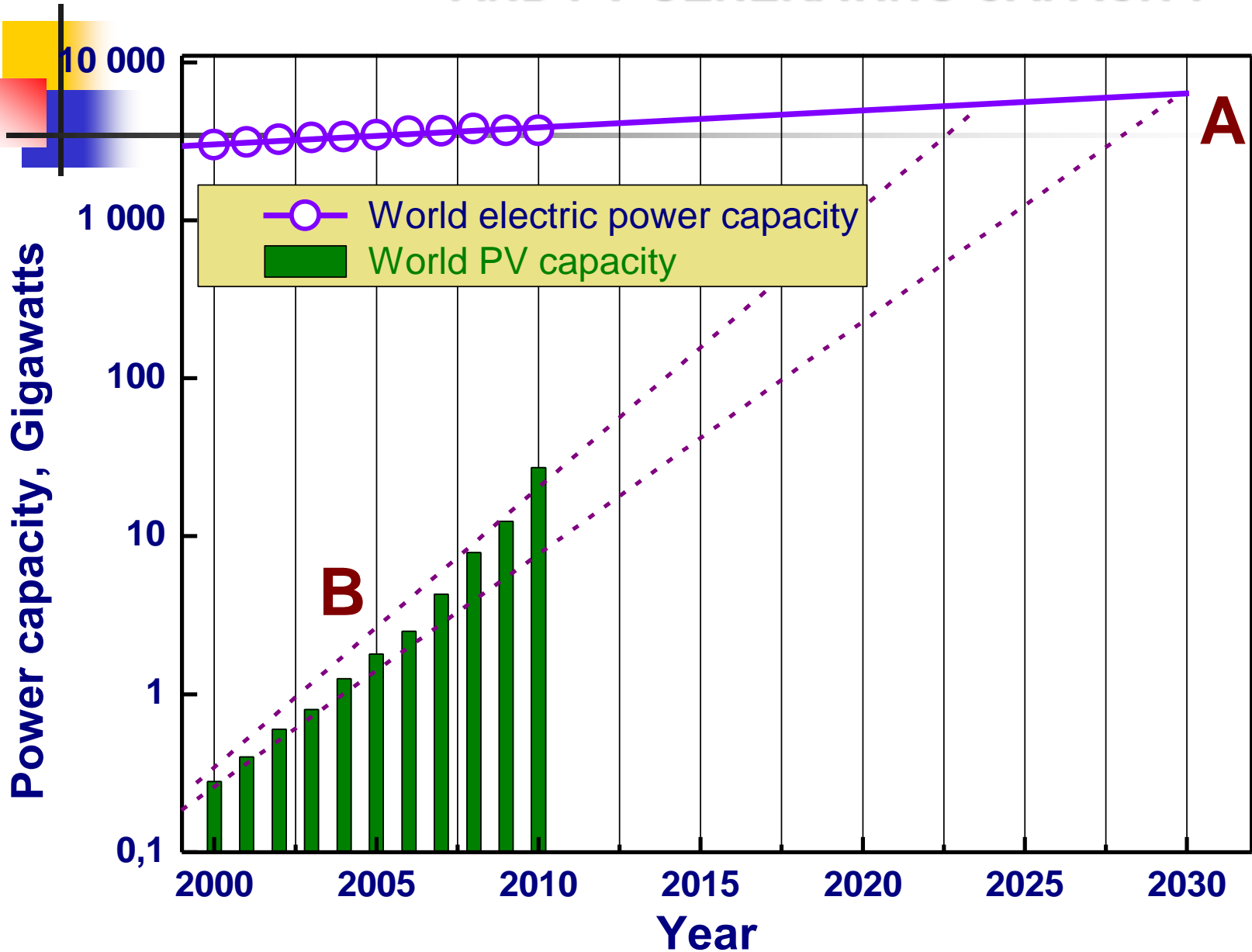


7% мировой электроэнергии от солнечных батарей

Source: Professor Emanuel Sachs, Massachusetts Institute of Technology.  
 \* Assumes annual production growth of 35% and an 18% learning curve. PV costs based on 18% capacity factor and 7% discount rate.

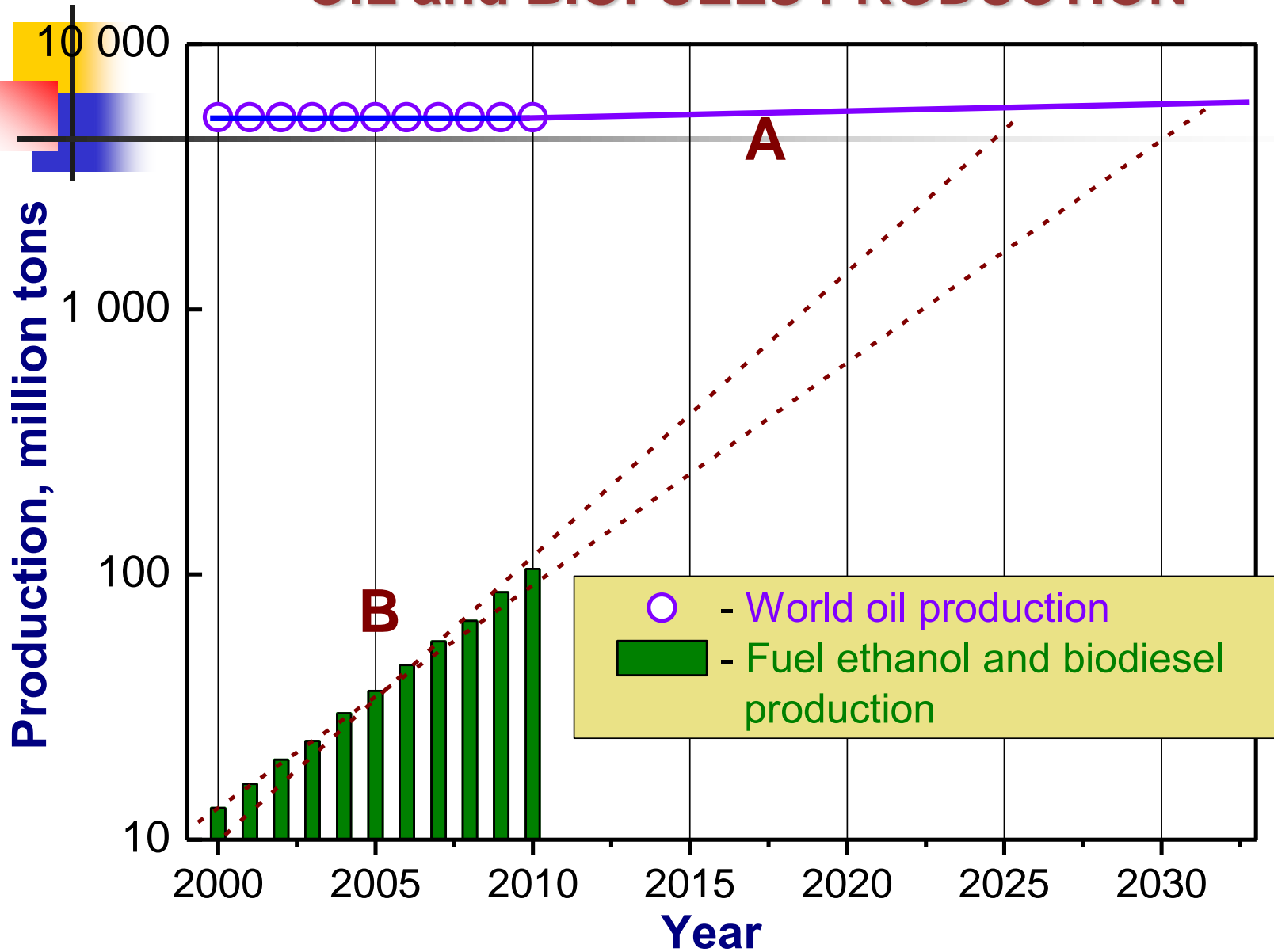
- 
- 
- Renewable energy today-4.7 percent globally,exponential growth-double time 3-5 years (***BP Statistical Review of World Energy,June 2013***)

# TRENDS IN GROWING WORLD ELECTRIC POWER AND PV GENERATING CAPACITY





# TRENDS IN GROWING WORLD OIL and BIOFUELS PRODUCTION



# Organic wastes and peat

Pellets

Ethanol

Butanol

Gasification  
(CO, H<sub>2</sub>)

Biooil

Bioketals

Hydrocarbons

## Ежегодные объёмы основных источников биомассы в России

<b>Сырьевой источник</b>	<b>Объём</b>
<b>Общий ежегодный прирост биомассы</b>	<b>15 млрд. т</b>
<i>в том числе в виде:</i>	
<b>- древесных отходов лесотехнических предприятий</b>	<b>100 млн. т</b>
<b>- сельскохозяйственных отходов</b>	<b>230 млн. т</b>
<b>- Отходов деревообрабатывающих и целлюлозобумажных комбинатов</b>	<b>70 млн. т</b>
<b>- твёрдых коммунально-бытовых отходов</b>	<b>60 млн. т</b>



# Получение биотоплива с использованием флеш-пиролиза один из наименее затратных способов

## Относительные затраты и их структура (в денежном эквиваленте) на получение биотоплив с одинаковым энергетическим эквивалентом по различным технологиям



За единицу приняты затраты на энергетический эквивалент, соответствующий 1 литру бензину из нефти.

Источник: R.R. Labastida, BTL investment trends and levelled costs of production, Bloomberg New Energy Finance (2010)

