



GUARDIAN

Glass • Automotive • Building Products

Александров Кирилл  
тел + 7 (910) 620-09-77  
[kaleksandrov@guardian.com](mailto:kaleksandrov@guardian.com)

Энергоэффективное  
остекление



# GUARDIAN

## WORLD

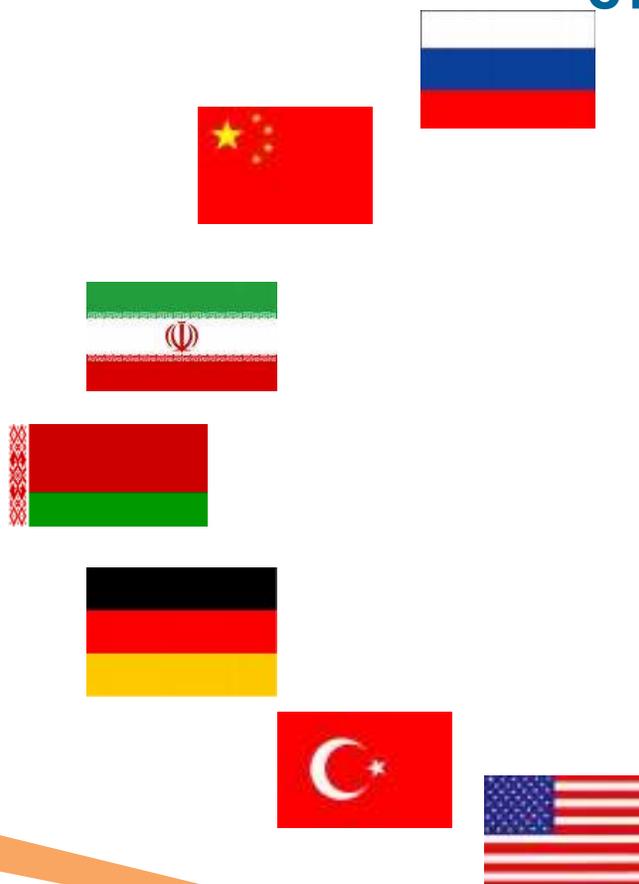


# GUARDIAN

## EUROPE



## Основные мировые производители флоат-стекла



**AGC**

  
NSG  
GROUP  
 **PILKINGTON**

  
**GUARDIAN**  
Glass • Automotive • Building Products

  
SAINT-GOBAIN  
GLASS

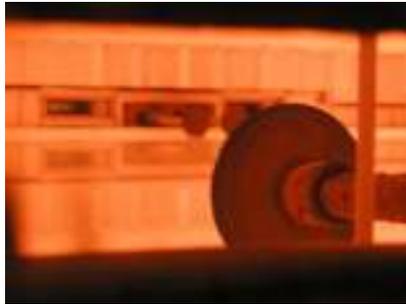
Technical Advisory Center

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

Собственность компании Guardian. Защищается законом об авторском праве.



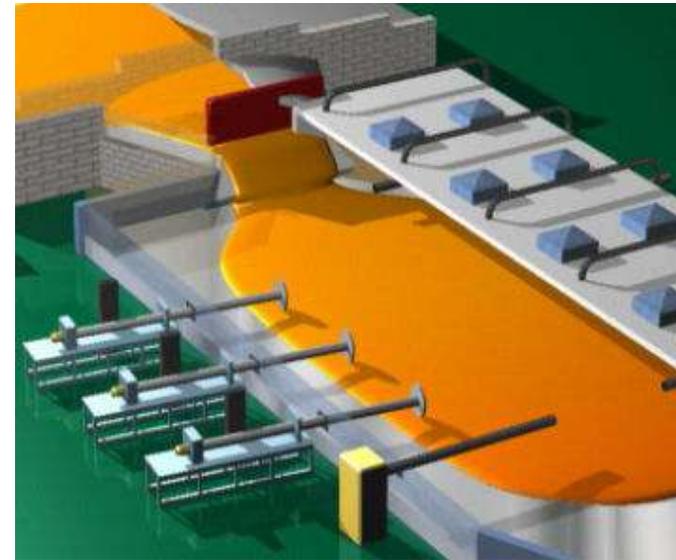
# Как это делается?



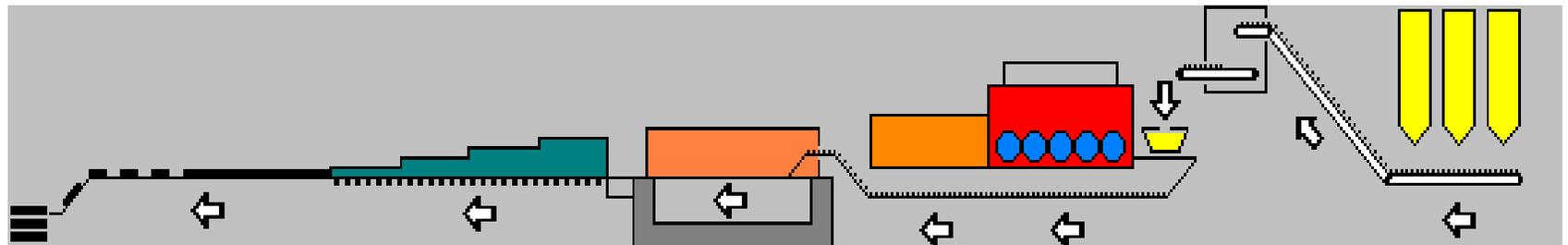
30° C 40° C



600° C 1100° C



1500° C



Упаковка  
(Склад)

Резка

Охлаждение  
(Лер отжига)

Формование  
(Олов. ванна)

Плавление  
(Печь расплава)

Сырье  
(Склад шихты)

## Флоат-стекло: прозрачность и виды стекла





**GUARDIAN**  
**EXTRACLEAR™**  
NATURALLY CLEAR FLOAT GLASS

# Флоат-стекло: виды

**Стандартное  
прозрачное**  
6 мм: T < 90 %  
Цвет кромки - зеленый



•Float Clear



•Optifloat



•Planilux



•Planibel



Цена:



**Полупросветленное  
стекло**  
6 мм: T > 90 %  
Цвет кромки – светло-  
голубой/зеленый



ExtraClear™



**Просветленное  
стекло**  
6 мм: T > 91 %  
Цвет – нейтральный



•UltraClear



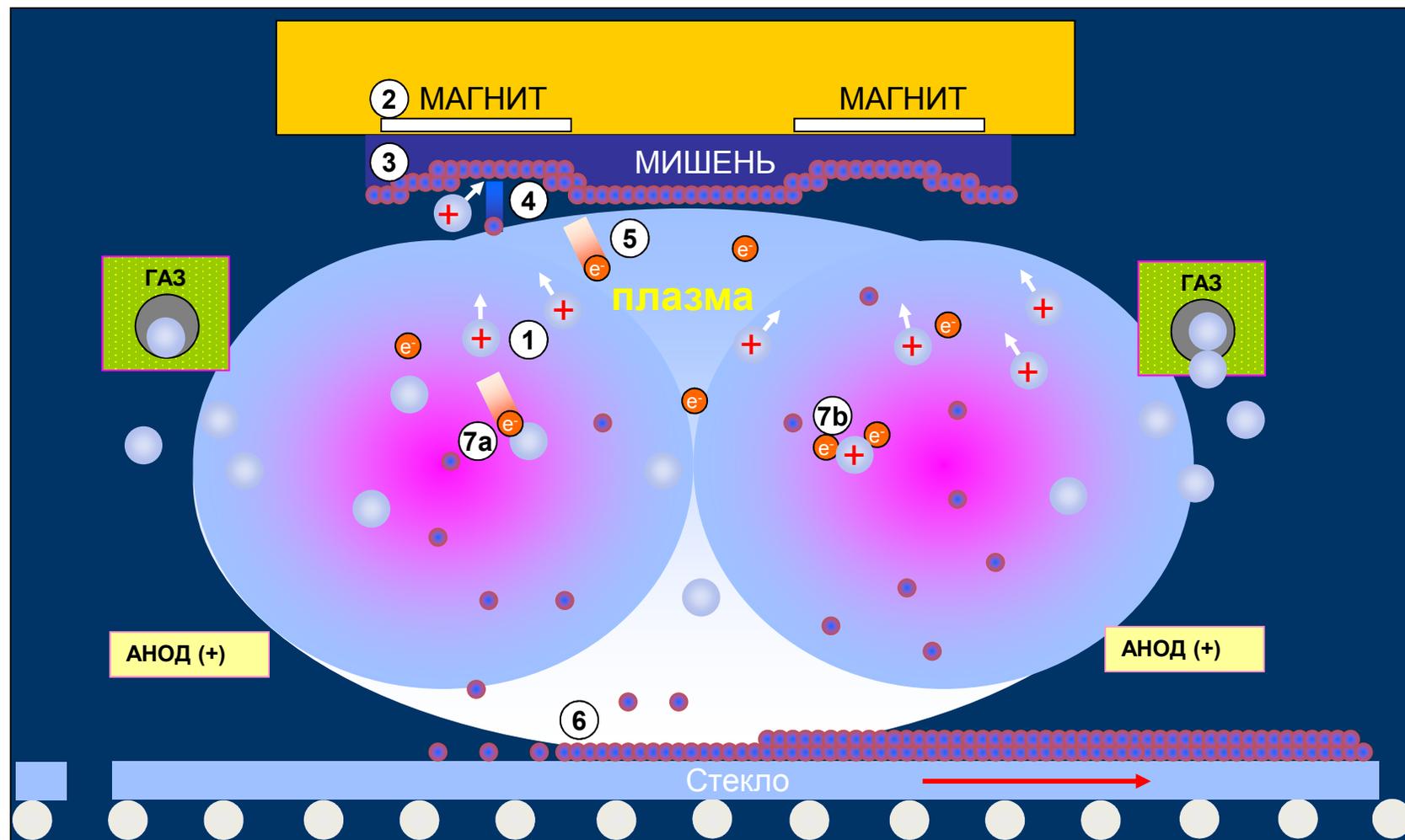
•Optiwhite



•Diamant



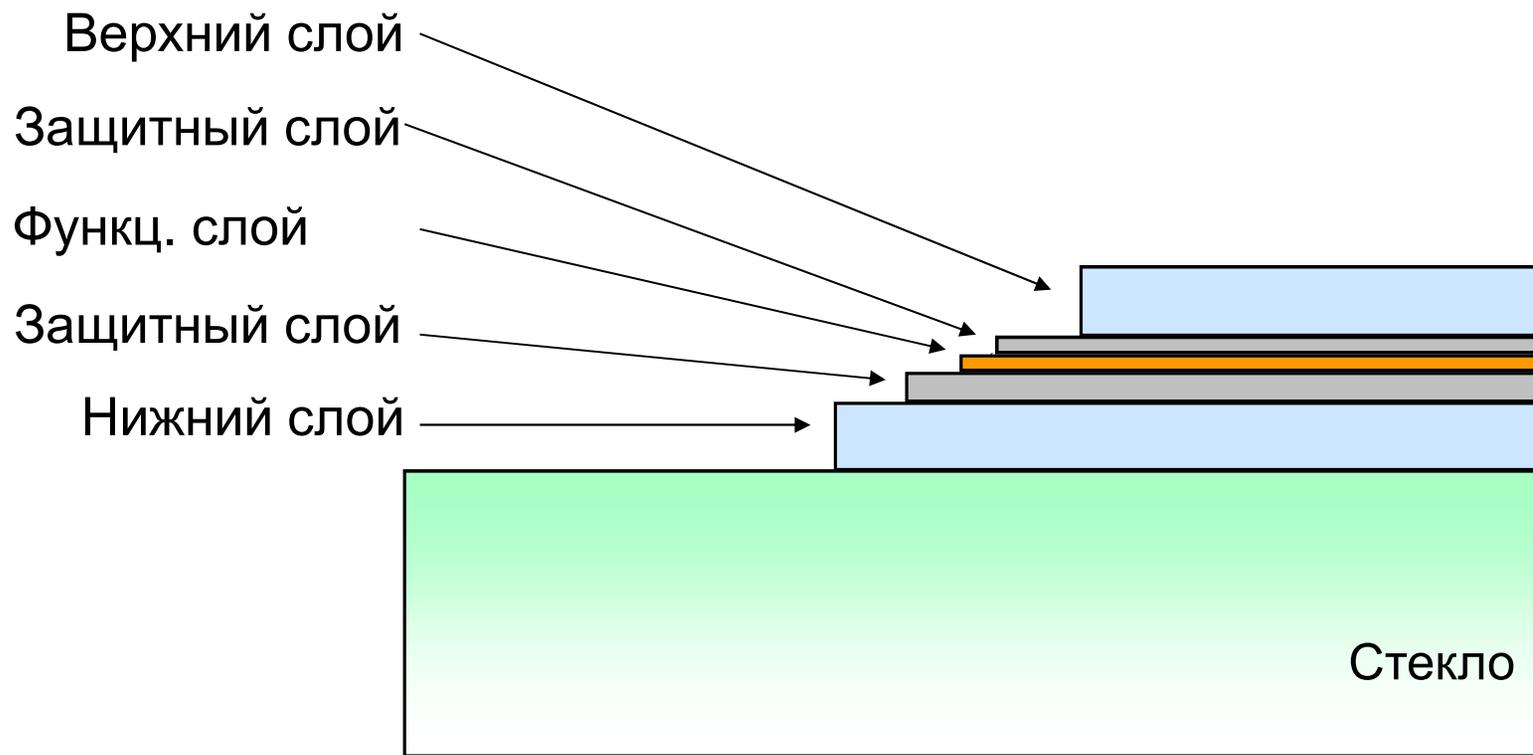
# Процесс магнетронного напыления



- ① Положительные ионы (+) разгоняются, получая энергию, в сторону катода и ударяют в мишень
- ② Отрицательно заряженный катод
- ③ Мишень
- ④ Частицы металла из мишени

- ⑤ электроны (e<sup>-</sup>)
- ⑥ Однородная "пенка" на поверхности стекла сформированная из молекул металла
- ⑦a Высокоэнергетичные электроны способствуют дальнейшей ионизации газа
- ⑦b Свободные электроны

## Процесс магнетронного напыления



**Верхний и нижний**

напр. Оксиды или нитриды металлов — оказывает влияние на отражение и пропускание света, цвет покрытия.

**слои:**

**Функциональный слой:**

напр. Серебро или Хром, ... — отражение длинноволнового и коротковолнового излучения

**Защитные**

Опционально – защита функциональных слоев от механических и химических повреждений; отражение и поглощение коротковолнового теплового излучения

# ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Светопропускание $T_L$ [%]

Пропускание конструкцией видимого спектра солнечного излучения  
(спектр излучения: 380 ... 780 nm)

## Отражение видимого света $R_L$ [%]

Отражение конструкцией видимого спектра солнечного излучения  
(спектр излучения: 380 ... 780 nm)

## Полное пропускание солнечного тепла СОЛНЕЧНЫЙ ФАКТОР (g-value) [%]

Прямое прохождение солнечного тепла плюс поглощенное тепло, переизлученное внутрь помещения (спектр излучения: 300 ... 2500 nm)

## Сопротивление теплопередаче $R$ [ $m^2K/W$ ]

Способность конструкции препятствовать прохождению тепла в определенных граничных условиях. Под теплом здесь подразумевается излучаемое из помещения наружу длинноволновое ИК излучение (спектр излучения: 3.000 ... 50.000 nm)

# ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЕ



# ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЕ





# GUARDIAN CLIMAGUARD N<sup>®</sup>

ТЕПЛОСБЕРЕГАЮЩЕЕ СТЕКЛО С НАПЫЛЕНИЕМ СЕРЕБРА

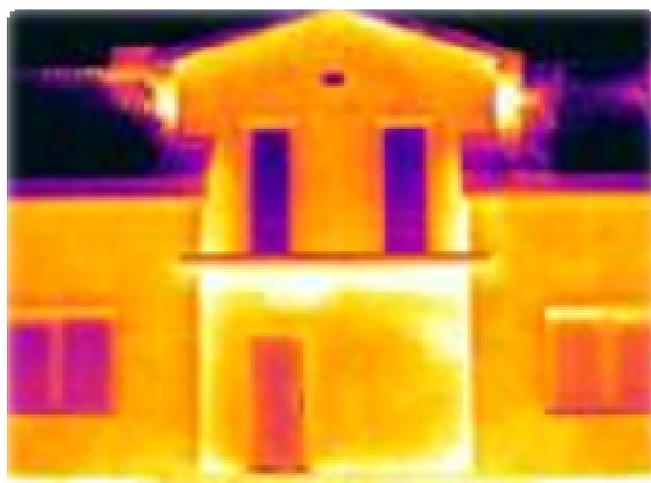
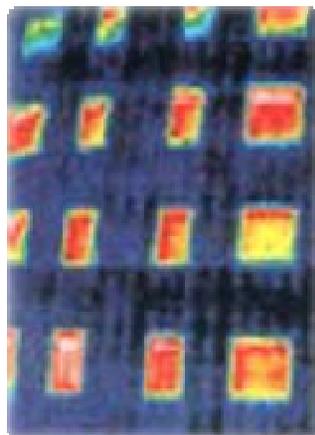
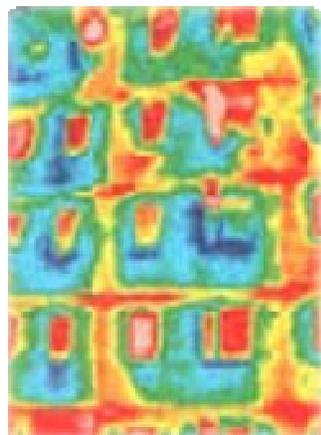




## Энергосбережение в зимнее время года



# ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЕ



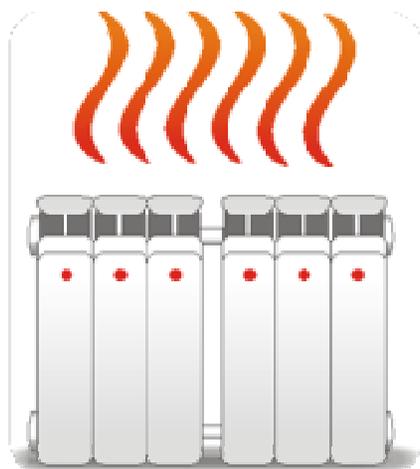
ОКНО = 80%  
СТЕКЛА



3330

кВт.ч

# 3 ДНЯ



## Потери тепла в пакете



**Излучение**

~65% потерь



**Конвекция**

~35% потерь



**Теплопередача**



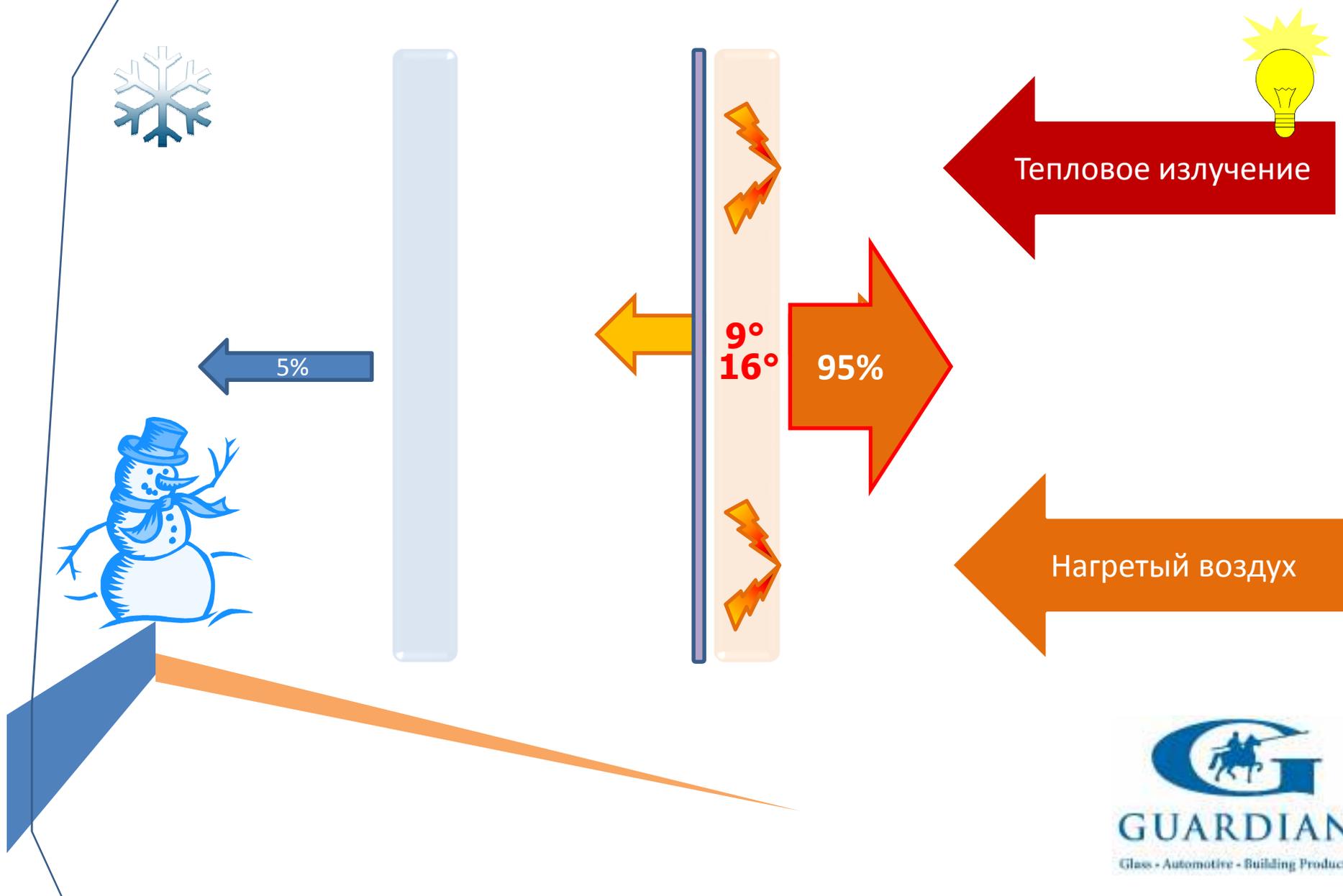
Что борется  
с потерями?

**CLIMAGUARD**

Дист. рамка,  
Заполнение  
газом



# Как это работает?





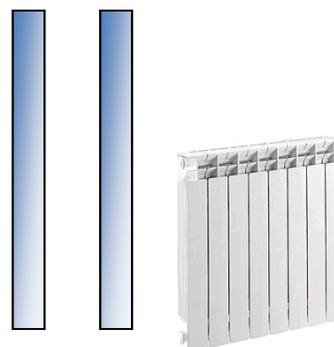
# Эффективность систем остекления

Одинарное остекление



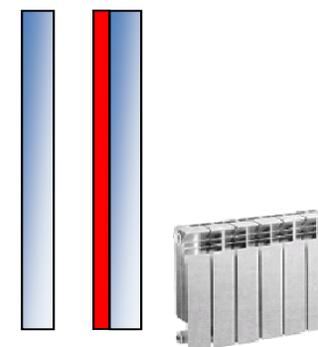
Потери тепла  
 $U_g = 5.8 \text{ Вт/м}^2\text{С}$

Стеклопакет



Потери тепла  
 $U_g = 2.7 \text{ Вт/м}^2\text{С}$   
Теплопотери сокращаются на 50 %

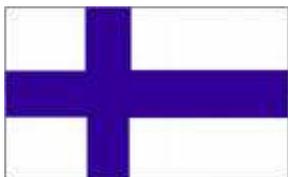
ClimaGuard N



Потери тепла  
 $U_g = 1.1 \text{ Вт/м}^2\text{С}$   
Теплопотери сокращаются более чем на **80%!**

## Опыт зарубежных стран

- Финляндия – 90% стеклопакетов либо 2х-камерные с LowE, либо 1-камерные + моно-стекло
- Белоруссия – 99% стеклопакетов 2х-камерные с 2мя Low-E + Argon (с 01.06.09)
- США – сходное с Украиной энергорасточительство сменилось скачком в теплосбережении
- Аляска и Канада – 2х-камерный с/п с LowE
- Италия?



# Полевые испытания в Рязани

- Частный жилой дом

- г.Рязань

- Общая площадь 99.4 м<sup>2</sup>

- Площадь остекления 11 м<sup>2</sup>

- Количество окон 6

- Газовое отопление

- Потребление газа:

- П е р и о д с е н т я б р ь 2007 – а в г у с т 2008:  
4700 м<sup>3</sup> (8.714 р у б )

- П е р и о д с е н т я б р ь 2008 – а в г у с т 2009:  
3700 м<sup>3</sup> (7.958 р у б )

- С н и ж е н и е п о т р е б л е н и я г а з а н а

**22%**

- **Ц е н а н а г а з в ы р о с л а с 1.63 р у б / м<sup>3</sup>  
д о 2.36 р у б / м<sup>3</sup>**



## Сравнение стеклопакетов

Формула стеклопакета	$R_o$ (м <sup>2</sup> *С/Вт)
4 – 16 – 4	0,36
4 – 14 - 4 ClimaGuard N	0,55
4-14 Argon-4 ClimaGuard N	0,64
4 ClimaGuard Solar – 14 - 4	0,64
4 – 10 – 4 – 10 - 4	0,54
4-10-4-10-4 ClimaGuard N	0,75
<b>4-10-4-10-4-10-4</b>	<b>0,72</b>

## Выводы:

- **Однокамерный пакет 4-14-4 с CLIMAGUARD по сравнению с обычным двухкамерным пакетом 4-10-4-10-4:**
  - Требуется меньше стекла для производства
  - Стоит дешевле
  - Меньше расход дистанционной рамки и герметика
  - Меньше трудозатрат в производстве
- Занимает меньше места на складе и при перевозке
- Весит меньше, следовательно меньше нагрузки на фурнитуру (меньше провисание)
- Легче при монтаже
- Легкий пакет особенно хорош при остеклении больших конструкций (напр. балконных дверей)
- Меньше вероятность появления интерференции (выглядит лучше)

# СОЛНЦЕЗАЩИТА





# Солнцезащита



2116 МДЖ



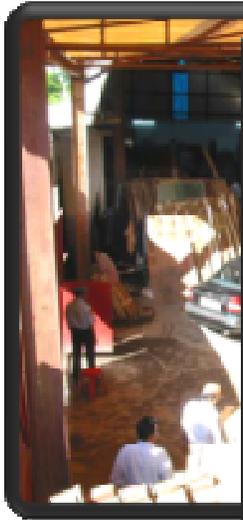
6323л  
ВОДЫ

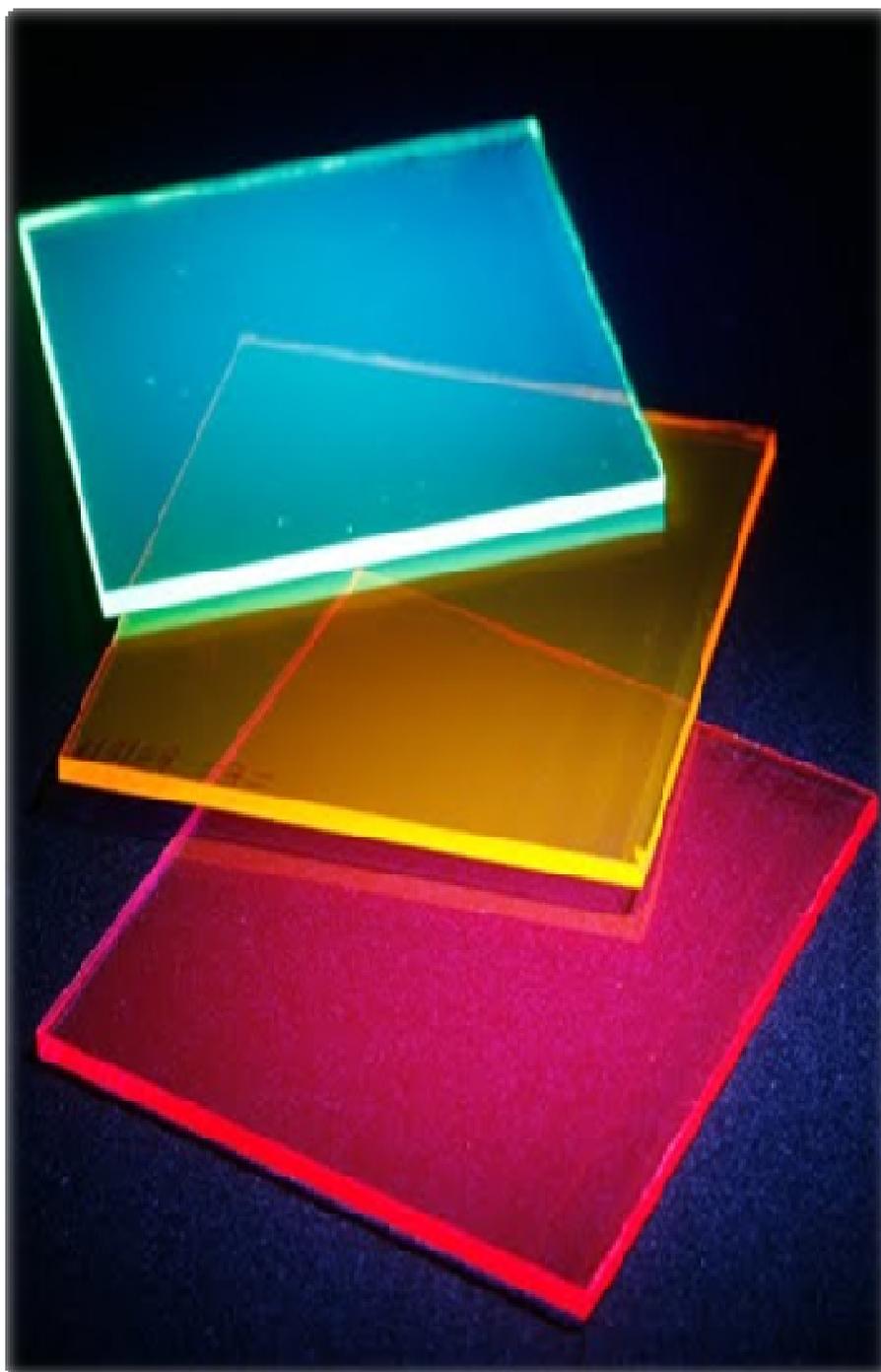
КАК  
ЗАЩИТИТЬСЯ?





# Наклеить пленку??





ПОСТАВИТЬ  
цветное  
СТЕКЛО?

# ЦВЕТНОЕ СТЕКЛО



# ЦВЕТНОЕ СТЕКЛО



# ЦВЕТНОЕ СТЕКЛО



# ЦВЕТНОЕ СТЕКЛО



солнечный фактор

ИДЕАЛЬНАЯ  
РЕЦЕПЦИЯ  
100%

светопропускание

