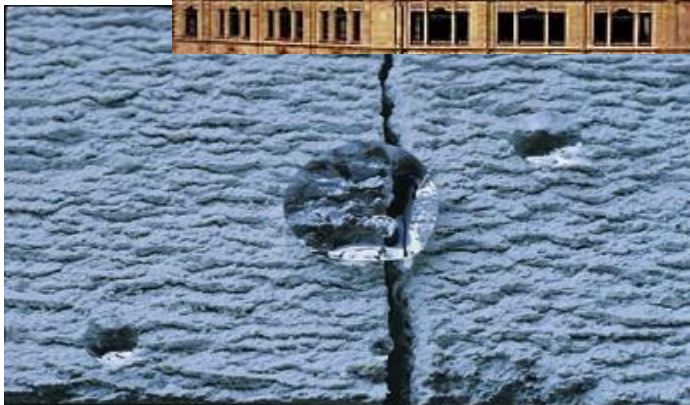




ВОЗМОЖНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ С
ПОМОЩЬЮ КРАСОК И ПРОПИТОК НА ОСНОВЕ
СИЛИКОНОВЫХ СМОЛ RAD

БОЛЕЕ 80% СУЩЕСТВУЮЩИХ ФАСАДОВ ПОТРЕБЛЯЮТ СЛИШКОМ МНОГО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Очень часто EIFS не применяется:

- в важных исторических объектах
- многоквартирных домах
- фасадах, имеющих сложный дизайн

Но важно задуматься об альтернативных методах защиты

Например:

Уменьшение водопоглощения фасадов с помощью гидрофобизации.

Уменьшение теплового эффекта и влаги, от которых зависит теплопроводность, приводит к увеличению сопротивляемости к теплопередачи и таким образом к уменьшению теплотерь.

ПОВРЕЖДЕНИЯ ЗДАНИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ВОДЫ



Химическая коррозия



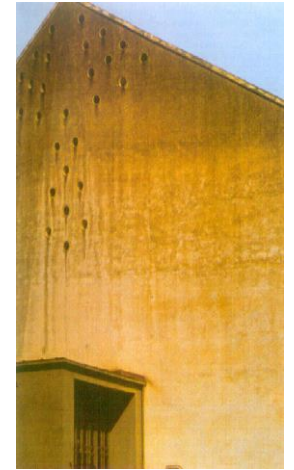
Повреждения от солей и мороза



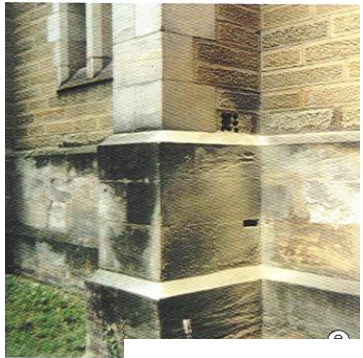
Идущая снизу сырость



Повреждения солями



Колонизация грибков



Атака плесени



Кислотный дождь



Вспучивание покрытия



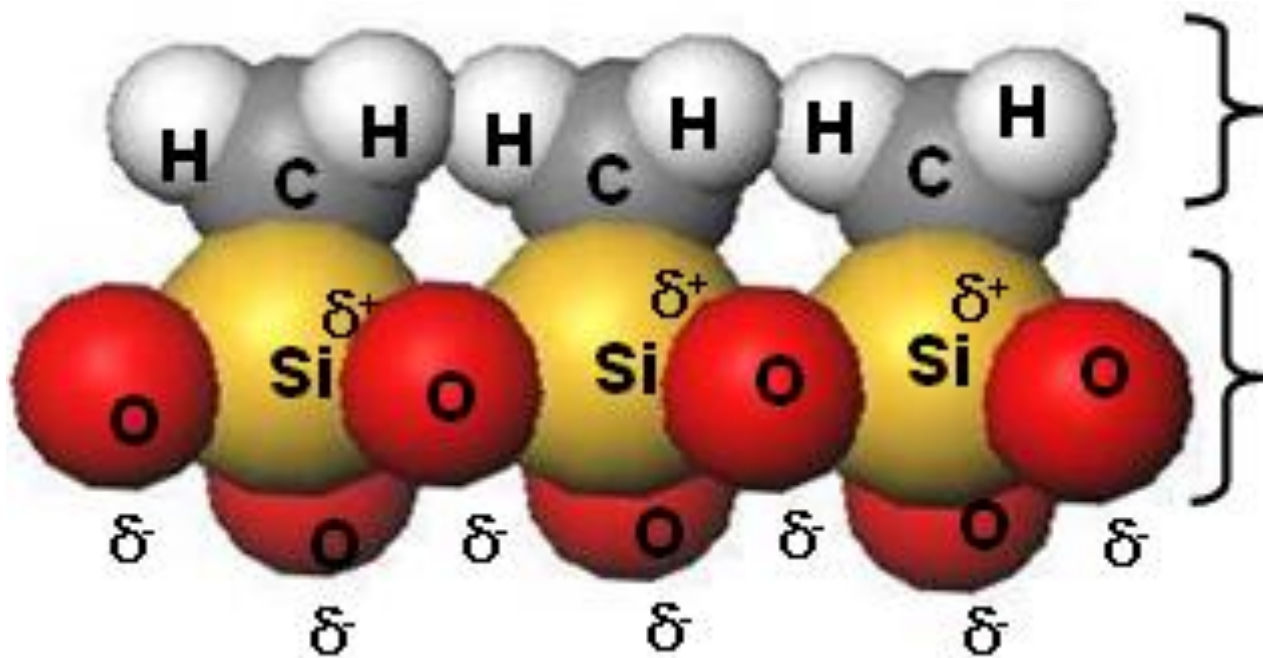
Рост водорослей

ПРОЦЕСС МЮЛЛЕРА-РОХОВА



ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ:

ПОЛЯРНОСТЬ МЕТИЛ СИЛИКОНОВЫХ СМОЛ



неполярная группа, низкое
поверхностное натяжение,
как уайт-спирит: 23 мН/м (23°C)

полярная группа, высокое
поверхностное натяжение,
как стекло: 70 мН/м (23°C)

электроотрицательности

O = 3.5

Si = 1.8

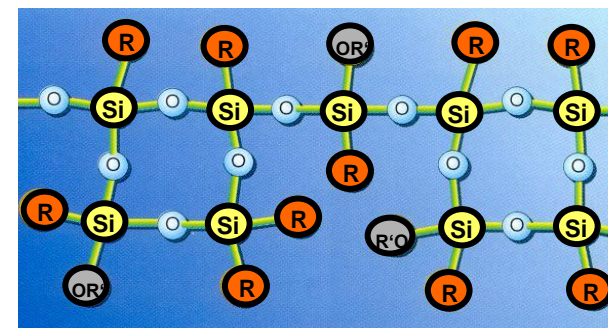
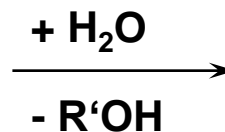
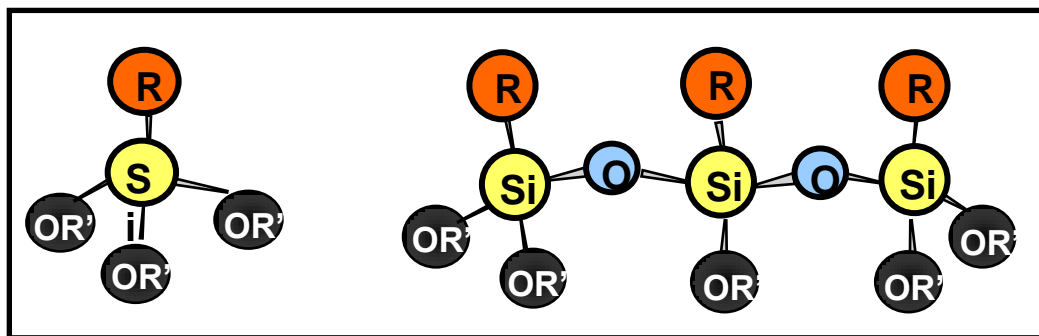
H = 2.1

C = 2.5

$\Delta = 1.7$, сильно полярная связь, т.е. четко выраженный ионный характер

$\Delta = 0.4$, слабая полярность, слабое разделение зарядов

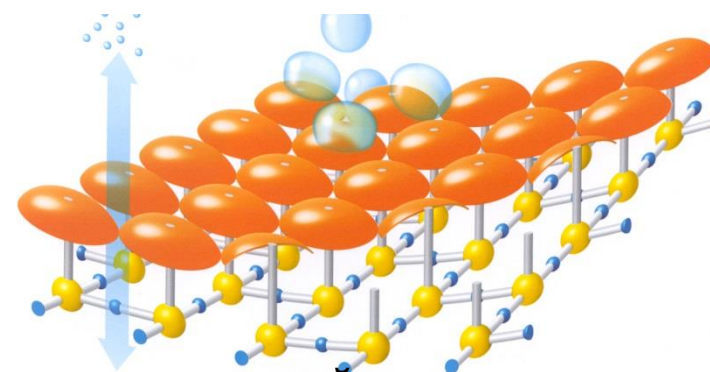
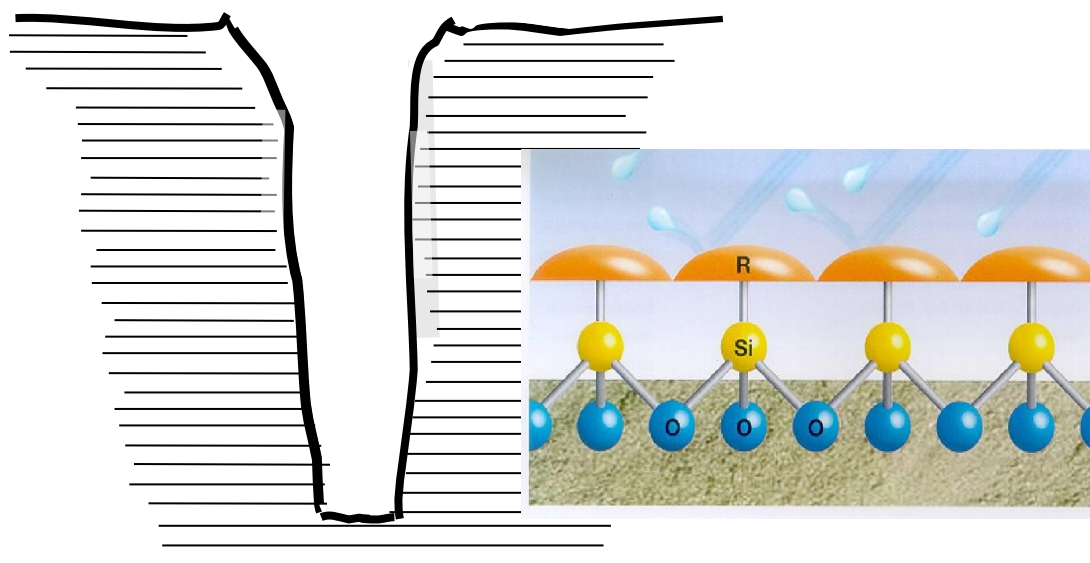
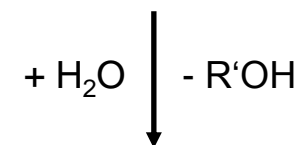
СИЛИКОНОВЫЕ ГИДРОФОБИЗАТОРЫ: ПРИНЦИП ОБРАЗОВАНИЯ СЕТИ СИЛИКОНОВОЙ СМОЛЫ



Силан

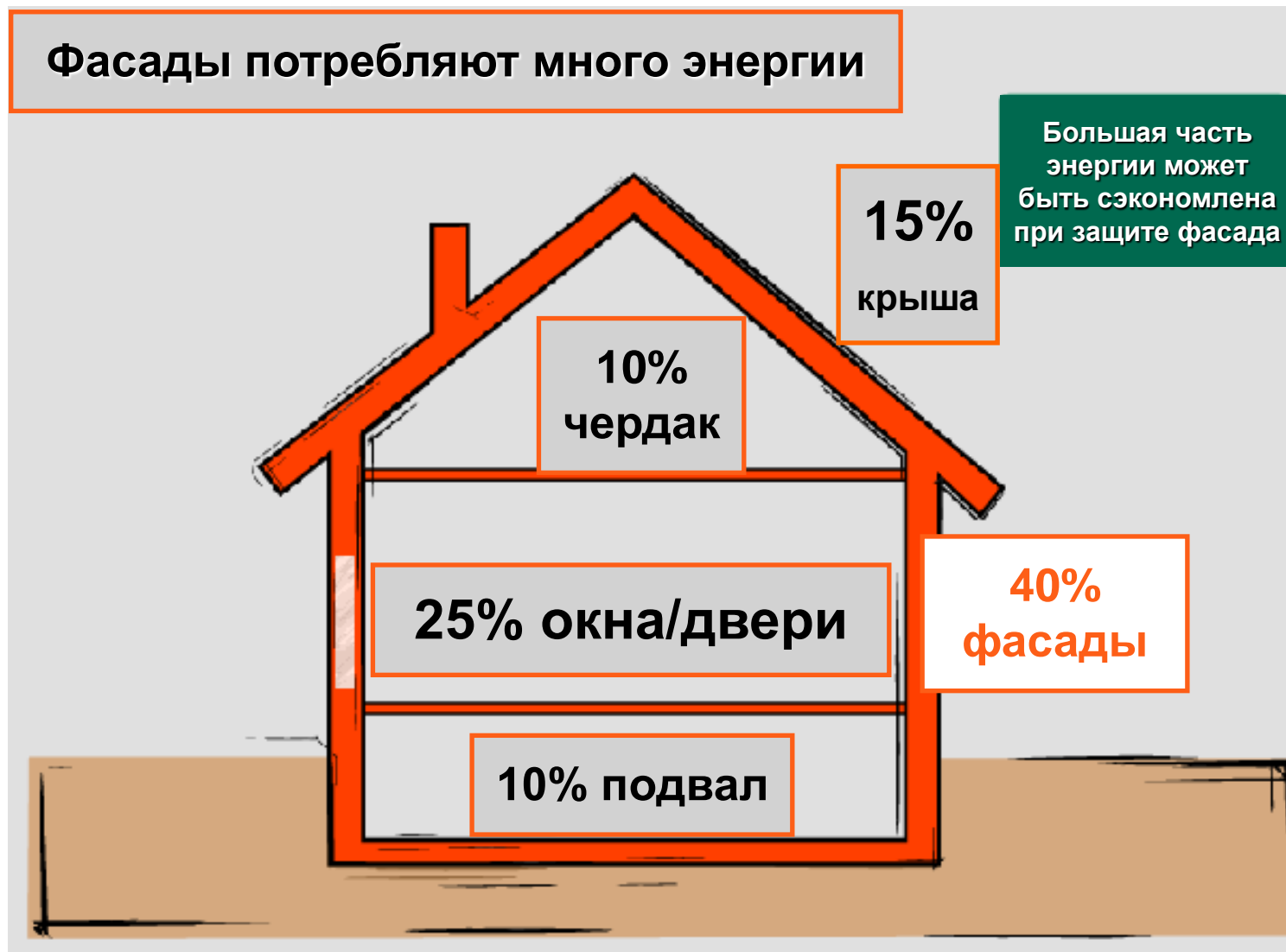
Силоксан

Силиконовая смола



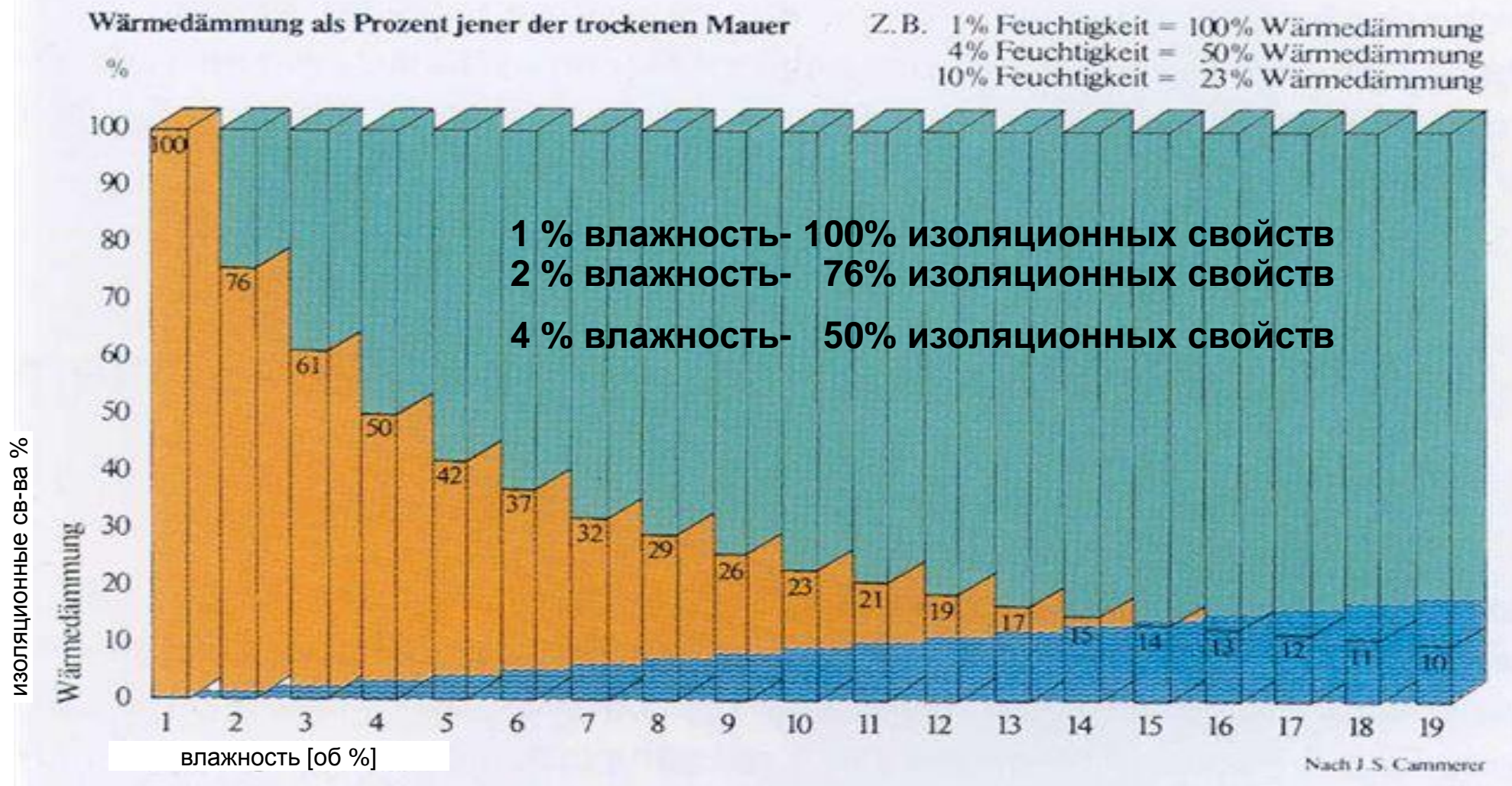
Сеть силиконовой
СМОЛЫ

ФАСАДЫ ЯВЛЯЮТСЯ ОСНОВНЫМИ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ЭНЕРГИИ



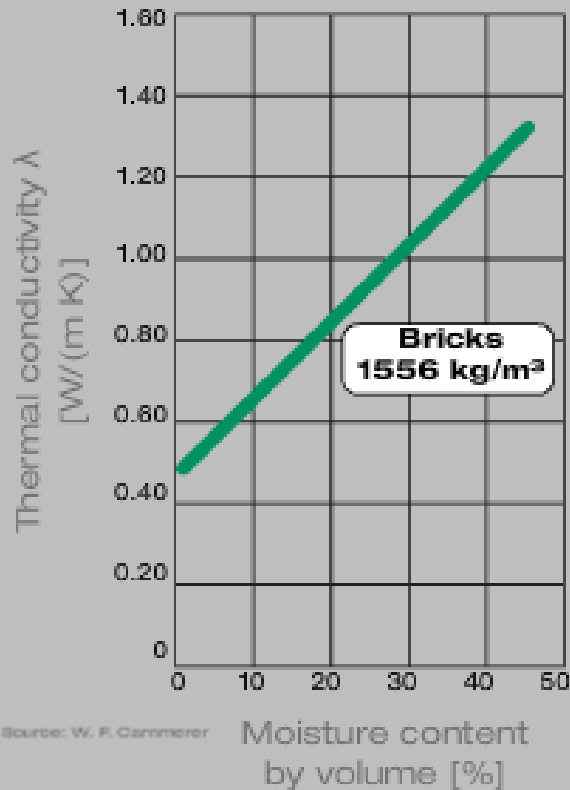
ИЗМЕНЕНИЕ ИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ СТЕН (В СООТВЕТСТВИИ С J. S. CAMMERER)

Изменение изоляционных свойств фасада в зависимости от влажности стен:



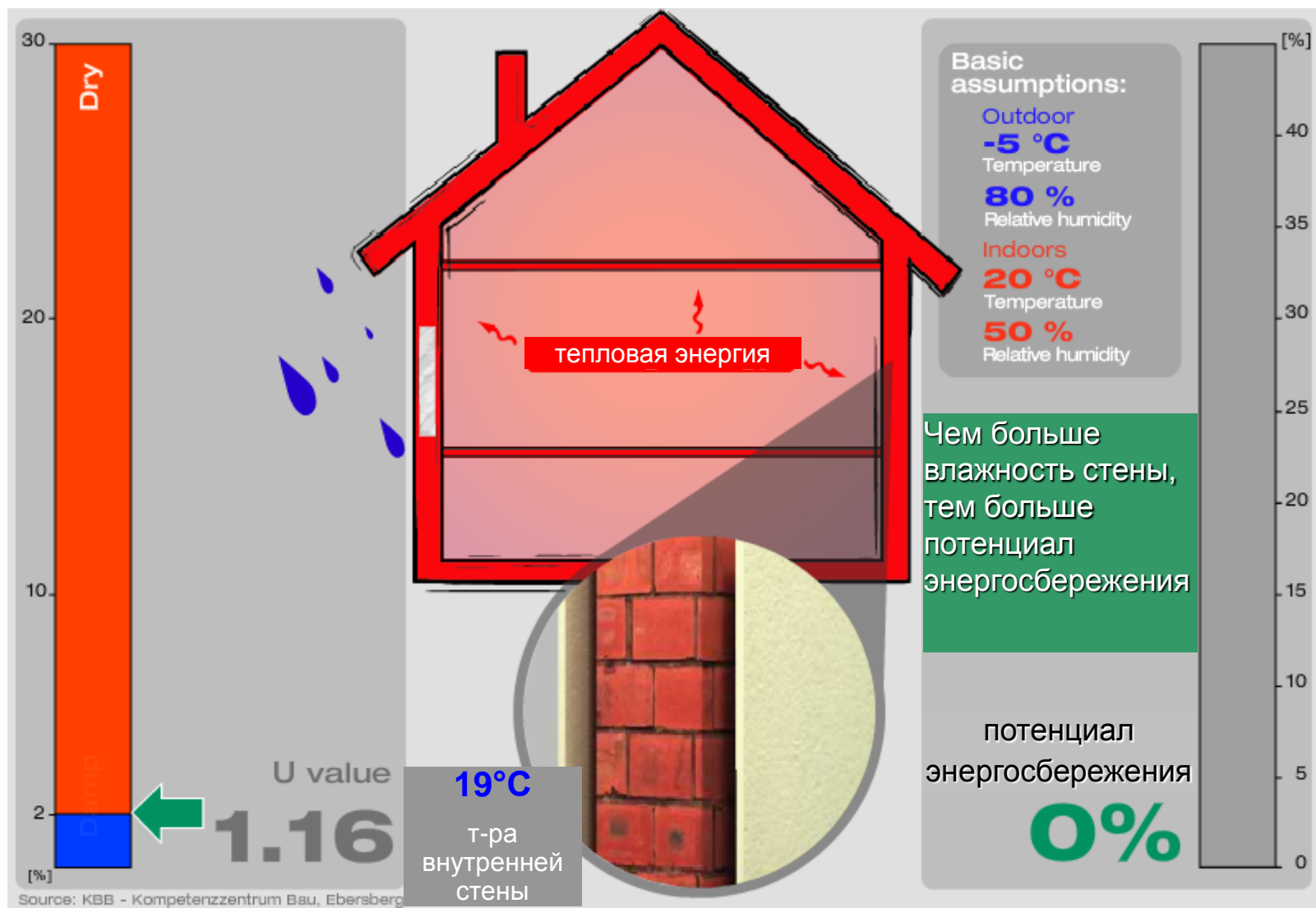
ПЛОХАЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И ПОВРЕЖДЕНИЯ ФАСАДОВ МОГУТ НЕБЛАГОПРИЯТНО СКАЗАТЬСЯ НА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ СТРОЕНИЙ

Thermal conductivity as a function of moisture for bricks

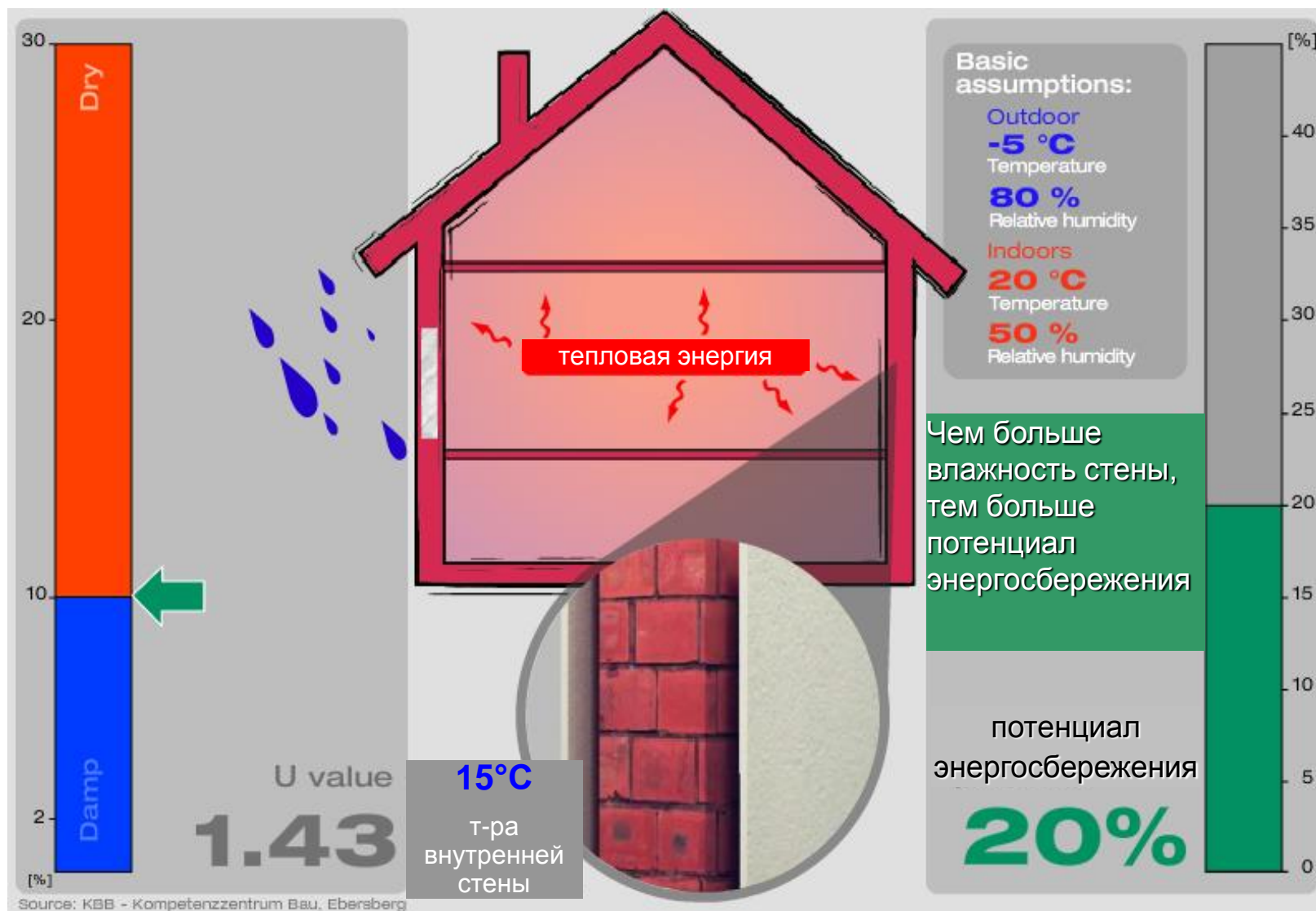


- Влажность оказывает огромное влияние на значения λ , U и комнатной температуры.
- Теплопроводность строительных материалов (λ) резко возрастает с увеличением влажности.
- Это ведет к увеличению коэффициента теплопередачи (U), таким образом уменьшая изоляционные свойства.
- Только сухие стены могут быть эффективно изолированы с помощью популярной системы EIFS
- Лишь сухие стены гарантируют минимальные потери тепла
- Значительное снижение повреждений вызванных замерзанием/оттаиванием
- Люди чувствуют себя более комфортно благодаря более теплым внутренним стенам (уют)

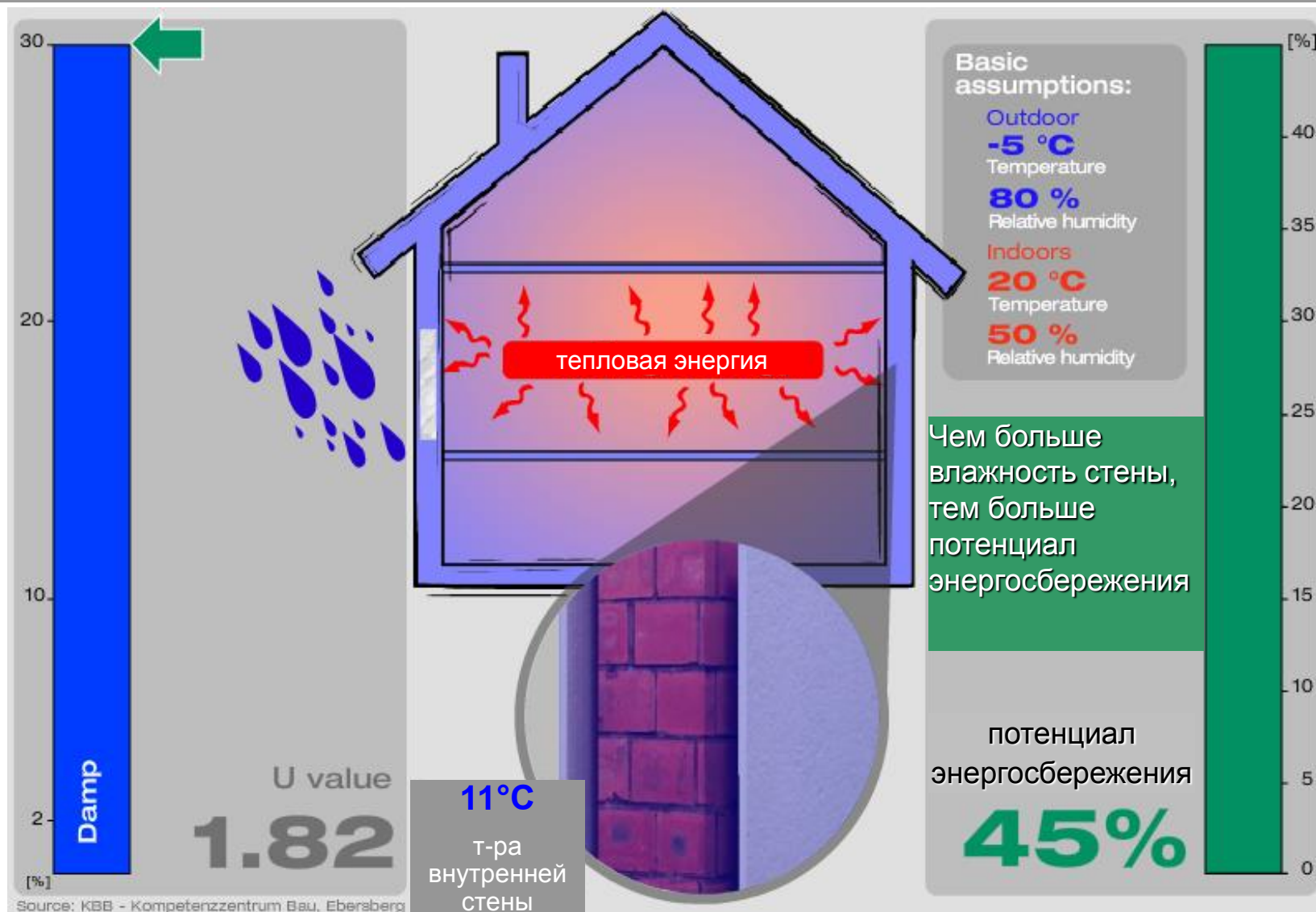
ЭНЕРГОПОТЕРИ ВЫЗЫВАЕМЫЕ ВЛАЖНОСТЬЮ



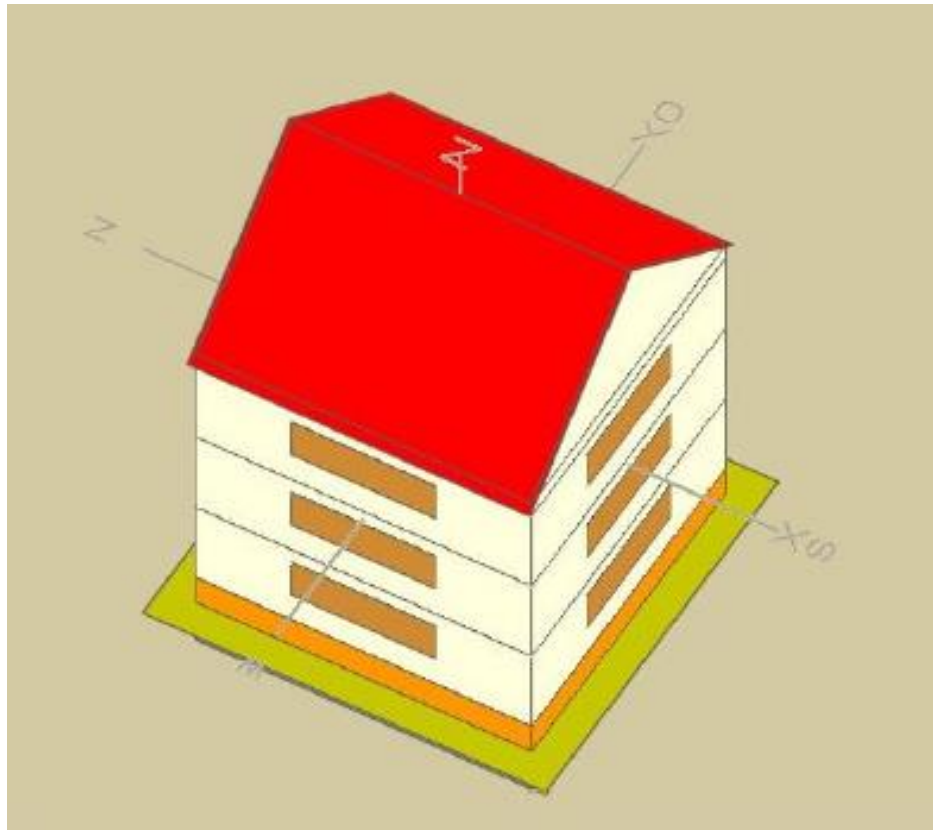
ЭНЕРГОПОТЕРИ ВЫЗЫВАЕМЫЕ ВЛАЖНОСТЬЮ



ЭНЕРГОПОТЕРИ ВЫЗЫВАЕМЫЕ ВЛАЖНОСТЬЮ



ИЗУЧЕНИЕ ИНСТИТУТОМ ФРАУНХОФЕР ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК «ЭФФЕКТА СУХОГО МАТЕРИАЛА»



Общий вид старого трехэтажного строения

ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРОЕНИЯ:

- 50 см кирпичная кладка (без штукатурки)
- 3 Этажа
- Покатая крыша
- Жилая площадь каждого этажа = 10м x 10м
- Внутренние стены покрыты обычной штукатуркой
- 20 % площадь остекления
- Коэф. теплопереноса окон (U-value) = 3,0 W/m²*K

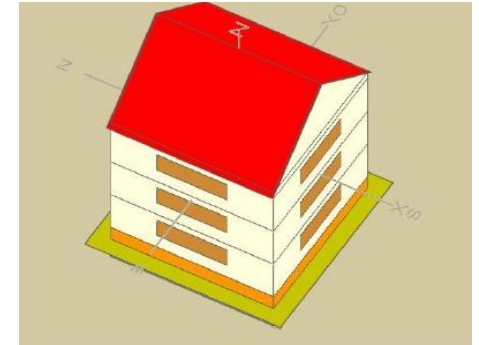
ДАТА ОБРАБОТКИ:

- Уменьшение w до 0,1 kg/2*h^{0,5}
- Значение sd - 0,1 m

Источник:

ИЗУЧЕНИЕ ИНСТИТУТОМ ФРАУНХОФЕР ФИЗИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК «ЭФФЕКТА СУХОГО МАТЕРИАЛА»

- Исследования основанные на гидротермической симуляции с применение программного обеспечения WUFI
- Сравнение обработанных и необработанных стен
- Расчет ежегодных теплотерь на внутренних поверхностях
- Параметры: расположение, погодные условия, водопоглощение применяемых материалов



Гидротермическая симуляция внутреннего климата для расчета тепловой энергии после гидрофобизации

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРИМЕРЕ СТАРЫХ ПОСТРОЕК

ГРАНИЧНЫЕ УСЛОВИЯ:

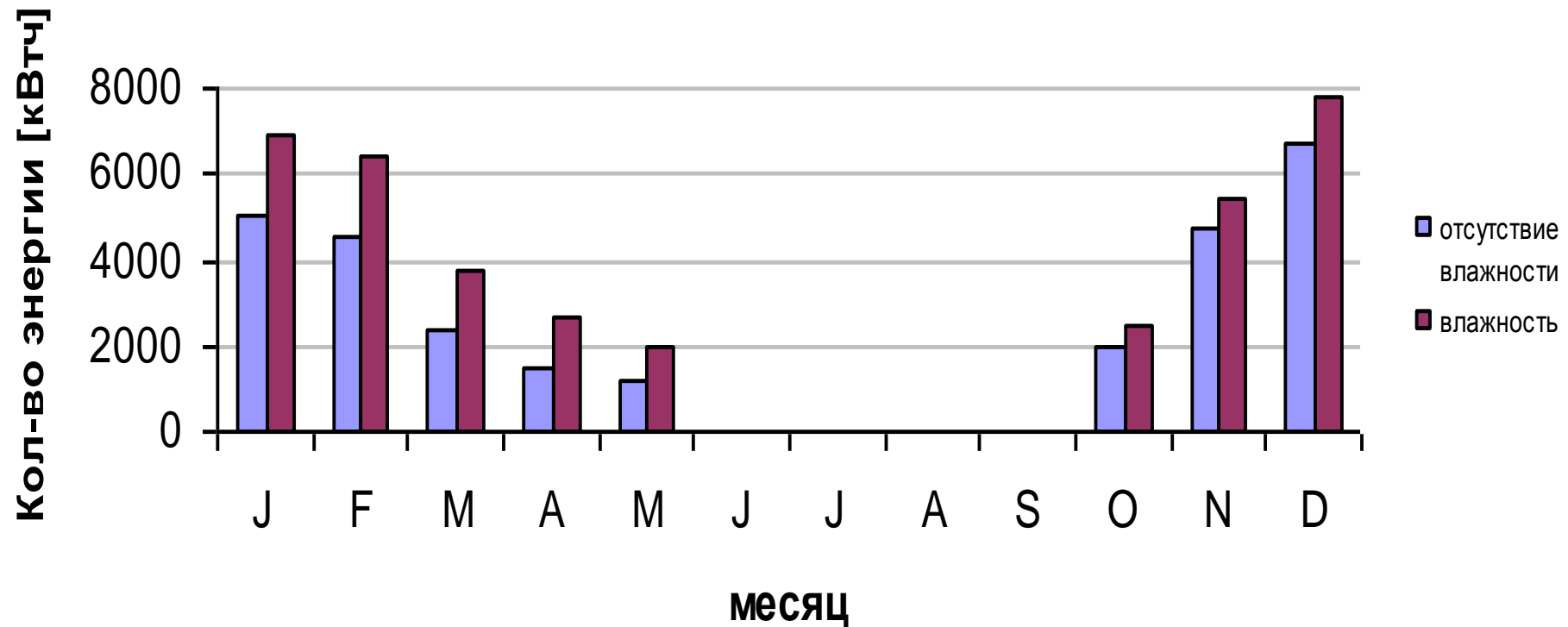
Внешние условия:

- * Климат города Холкирхен (Holzkirchen, Germany)
- * Коэффициент теплопереноса = $17 \text{ W/m}^2\text{K}$

Внутренние условия:

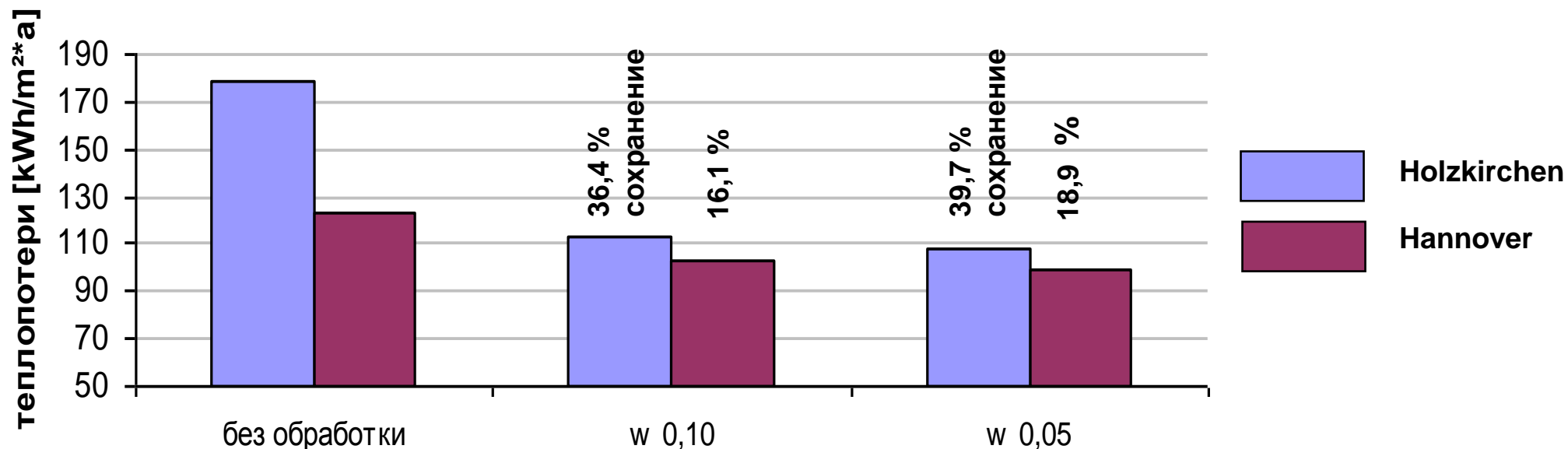
- * средняя влажность
- * мин. внутренняя температура 20°C
- * макс. внутренняя температура of 23°C
- * макс. энергия на обогрев 50 kW
- * постоянный приток воздуха в комнате $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$
- * Коэффициент теплопереноса = $8 \text{ W/m}^2\text{K}$

МЕСЯЧНОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ ТЕПЛА КОМНАТОЙ СО ВЛАЖНЫМИ И СУХИМИ ВНУТРЕННИМИ СТЕНАМИ



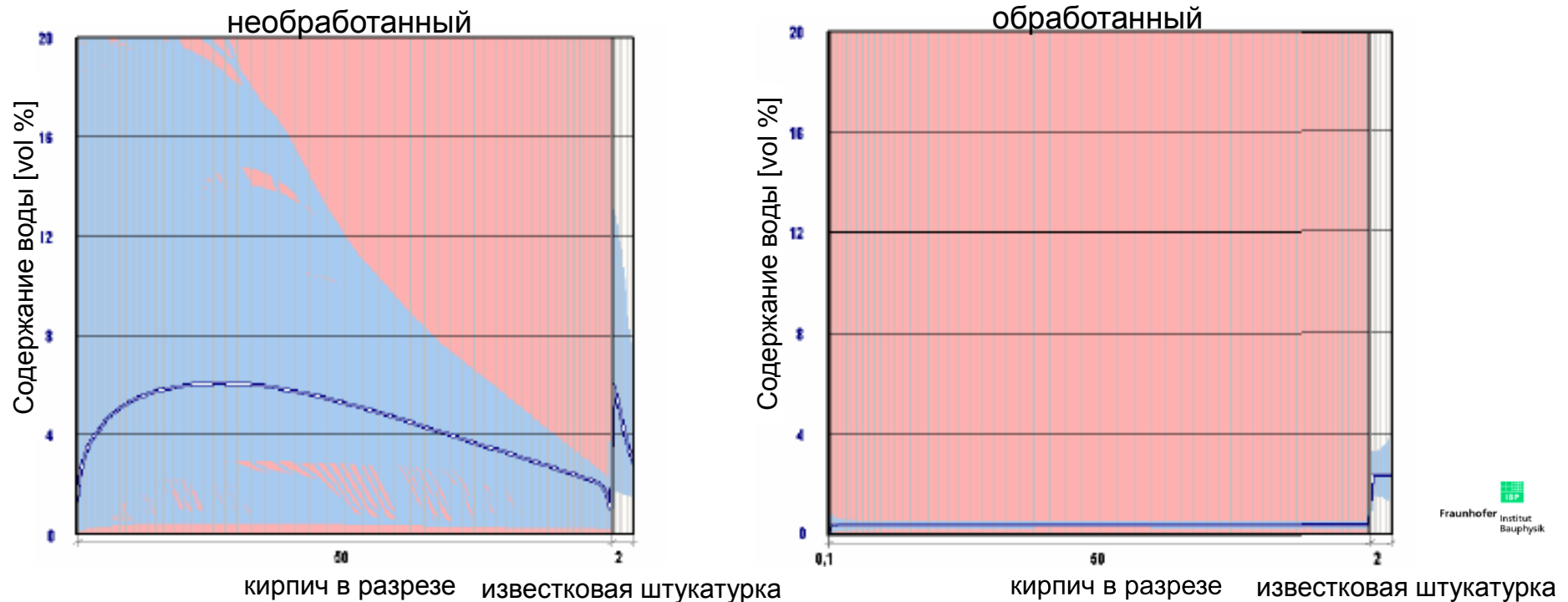
ЛИТЕРАТУРА: IBP-message 398; A. Holm, K. Sedlbauer, J. Radon, H.M. Künzel

ЕЖЕГОДНЫЕ ЭНЕРГОПОТЕРИ ЧЕРЕЗ ВНУТРЕННИЕ СТЕНЫ В СРАВНЕНИИ С НЕОБРАБОТАННЫМИ КИРПИЧНЫМИ СТЕНАМИ



➔ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ МОДЕЛИ СТАНДАРТНОГО ДОМА:
ОБЩЕЕ СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ - от 4,6% до 9,7%

ДИАГРАММА СОДЕРЖАНИЯ ВОДЫ НЕОБРАБОТАННОЙ / ОБРАБОТАННОЙ ЗАПАДНОЙ СТЕНОЙ ФАСАДА



- Содержание воды негидрофобизированного фасада достигает > 20 Vol.-% (левый рисунок). Среднее ежегодное содержание воды около 5 Vol.-%.
- На заметку: цементная штукатурка внутренних стен иногда также содержит большое количество воды; данная проблема может приводить к появлению плесени и мокрых пятен.
- Гидрофобизация значительно уменьшает содержание воды в стене фасада (правый рис.).

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ



**Уменьшение
теплопотерь на
4,6 % - 9,7 %**

Общий вид старого трехэтажного строения

РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ПРИ ОТОПЛЕНИИ

Расчеты основаны на стандартном
одиночном строении (150 м² жилая площадь).
Общий ежегодный расход нефти на
отопление составляет 3 000 куб.м.
Стоимость 1 куб.м. газа для отопления
около 0,22 €.
 $3\,000 \text{ куб.м.} * 0,22 \text{ €} = 660 \text{ €}$

экономия 4,6 % - 9,7 %



Экономия
138-291 куб.м. газа
=
30 - 64 € ежегодно

Расчеты основаны на стандартном
одиночном строении (150 м² жилая площадь).
Общий ежегодный расход нефти на отопление
составляет 5 000 куб.м.
Стоимость 1 куб.м. газа для отопления
около 0,22 €.
 $5000 \text{ куб.м.} * 0,22 \text{ €} = 1\,100 \text{ €}$

экономия 4,6 % - 9,7 %



Экономия
230-485 куб.м. газа
=
50 - 106 € ежегодно

ВЫВОДЫ

- ✓ Снижение общего потребления тепла зданием составляет от 4.6 %
- ✓ Другие преимущества гидрофобизации:
 - значительное снижение повреждений от замораживания/оттаивания
 - значительно снижает риск возникновения плесени
 - люди чувствуют себя намного более комфортно при более высокой комнатной температуре (уют в доме)

