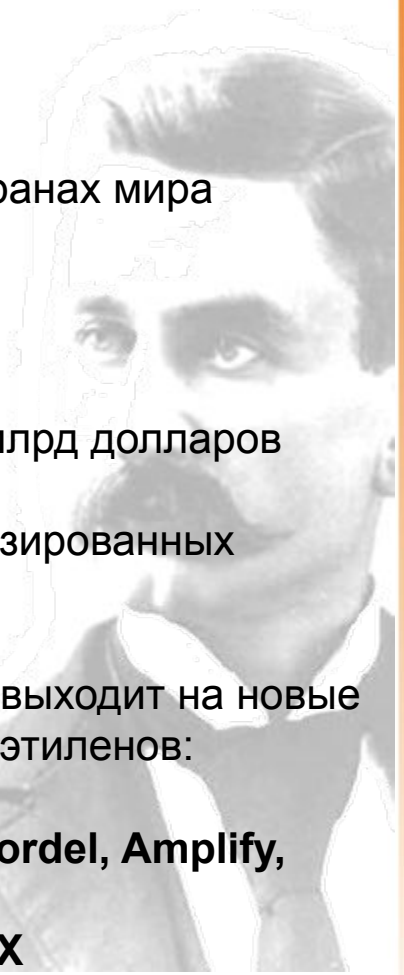
EXPERIENCE THE POWER OF DOW INSIDE.

Влияние качества полимерных материалов на характеристики и срок службы силовых кабелей

Тимофей Рассохин
Менеджер по дистрибьюции в Европе
Саймон Саттон
Маркетинг-менеджер по работе с конечными пользователями

The Dow Chemical Company

- Технологический лидер в химической отрасли с более, чем 110-летней историей
- Годовой оборот ~ $45 млрд в 2009 г.
- > 5 000 продуктов, 214 производственных площадок в 37 странах мира
- Количество сотрудников – 52 000



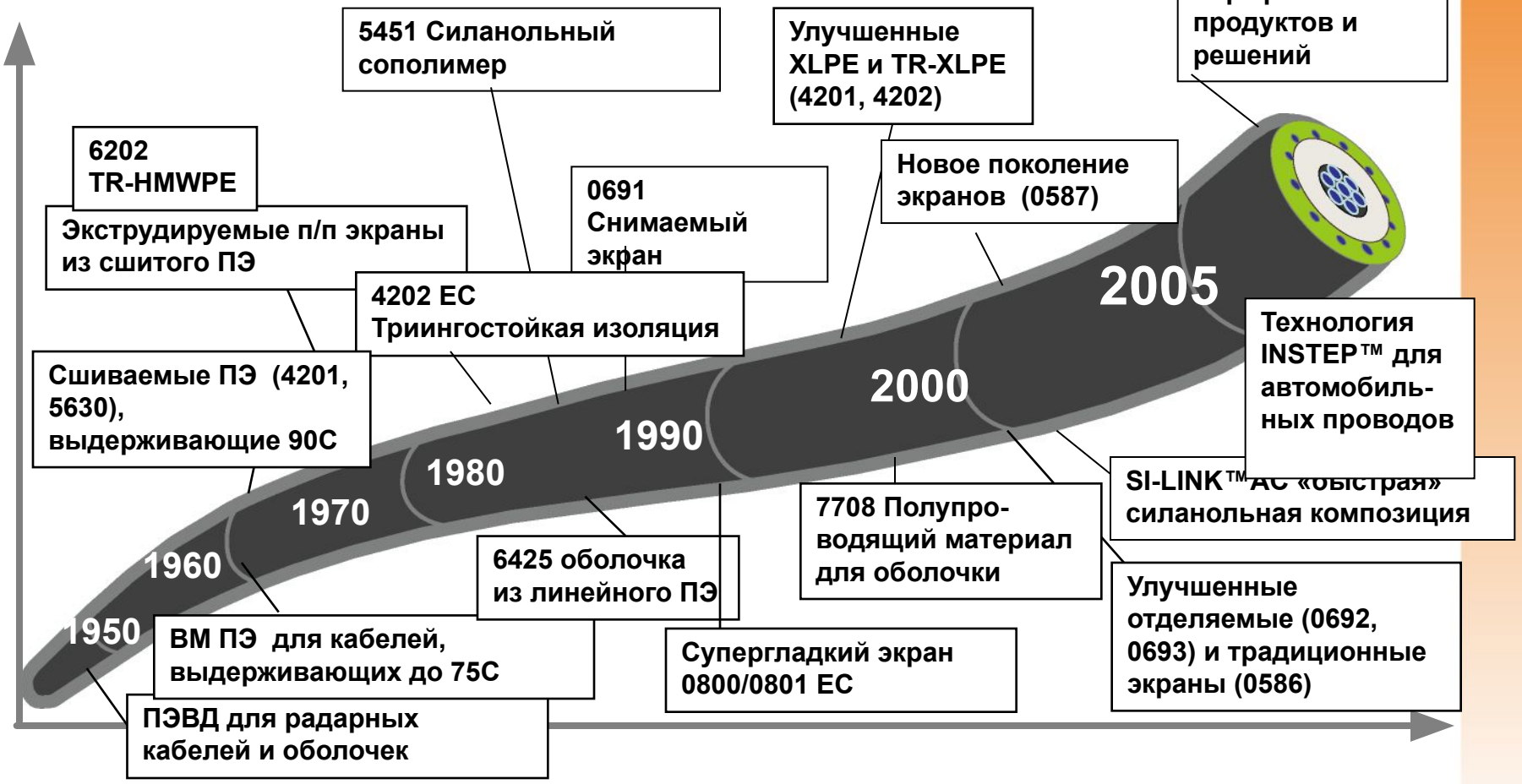
Dow Wire & Cable

- Подразделение Dow Chemical с годовым оборотом более 1 млрд долларов
- Глобальный поставщик кабельных полиэтиленов и специализированных решенией с более, чем 50-летним опытом
- Имея в распоряжении весь опыт и потенциал Dow Chemical, выходит на новые рынки специализированных решений не только на базе полиэтиленов:
  - **Полный спектр полиэтиленов Dow**
  - **Эластомеры и блоксополимеры (Engage, Nordel, Amplify, Infuse)**
  - **Новые «зеленые» пластификаторы для ПВХ**

® Trademark of The Dow Chemical Company (‘Dow’) or an affiliated company of Dow

Мировой лидер в производстве кабельных полиэтиленов

Для силовых кабелей



ПЭВД для радарных кабелей и оболочек

ВМ ПЭ для кабелей, выдерживающих до 75С

Сшиваемые ПЭ (4201, 5630), выдерживающие 90С

Экструдируемые п/п экраны из сшитого ПЭ

6202 TR-HMWPE

5451 Силанольный сополимер

4202 EC Триингостойкая изоляция

0691 Снимаемый экран

6425 оболочка из линейного ПЭ

Супергладкий экран 0800/0801 EC

Улучшенные XLPE и TR-XLPE (4201, 4202)

Новое поколение экранов (0587)

7708 Полупро-водящий материал для оболочки

NORDEL™ EPDM
ENGAGE™ PE
TYRIN™ CPE
включены в портфель продуктов и решений

Технология INSTEP™ для автомобиль-ных проводов

SI-LINK™ AC «быстрая» силанольная композиция

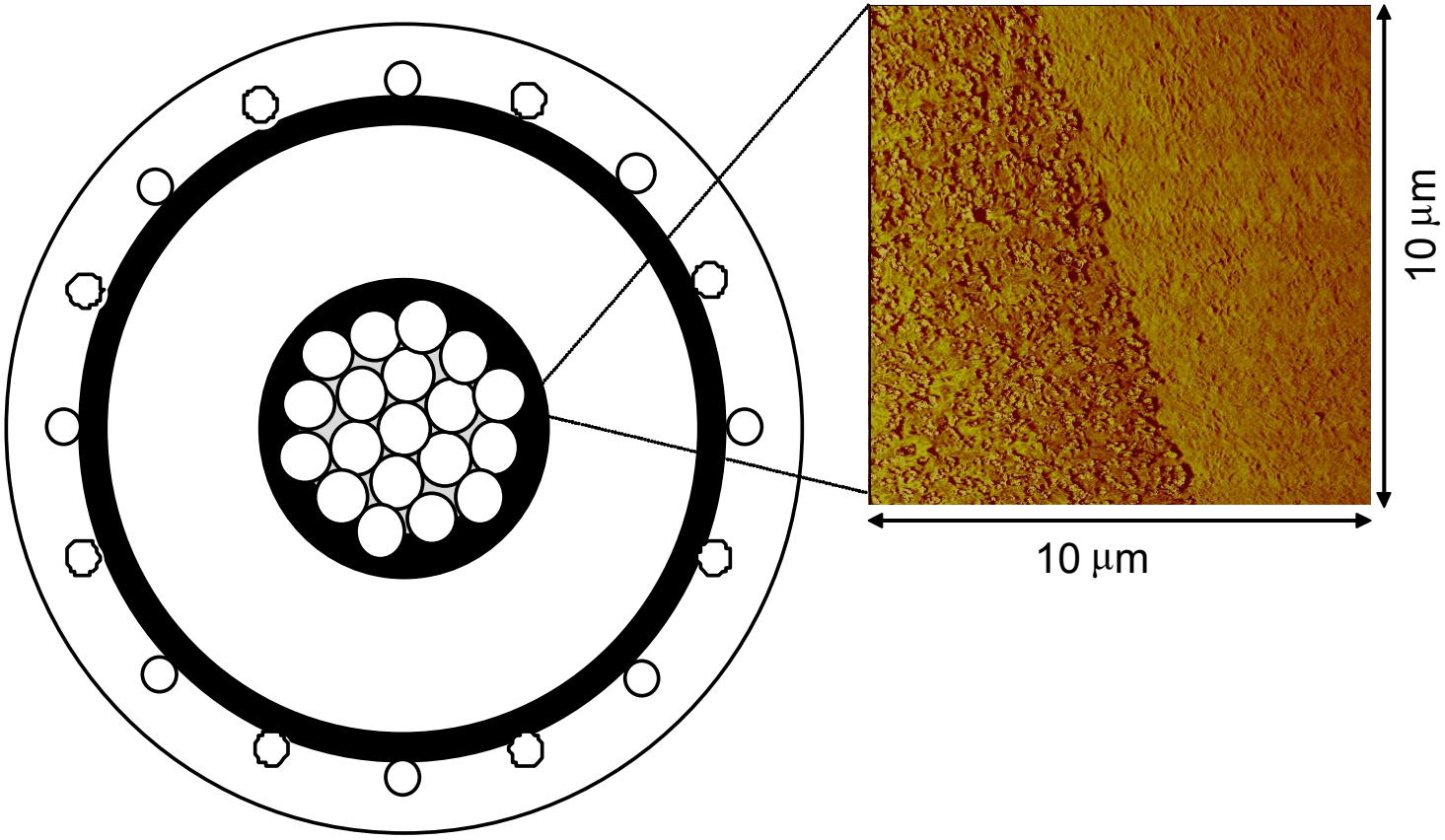
Улучшенные отделяемые (0692, 0693) и традиционные экраны (0586)

Факторы, определяющие качество кабеля

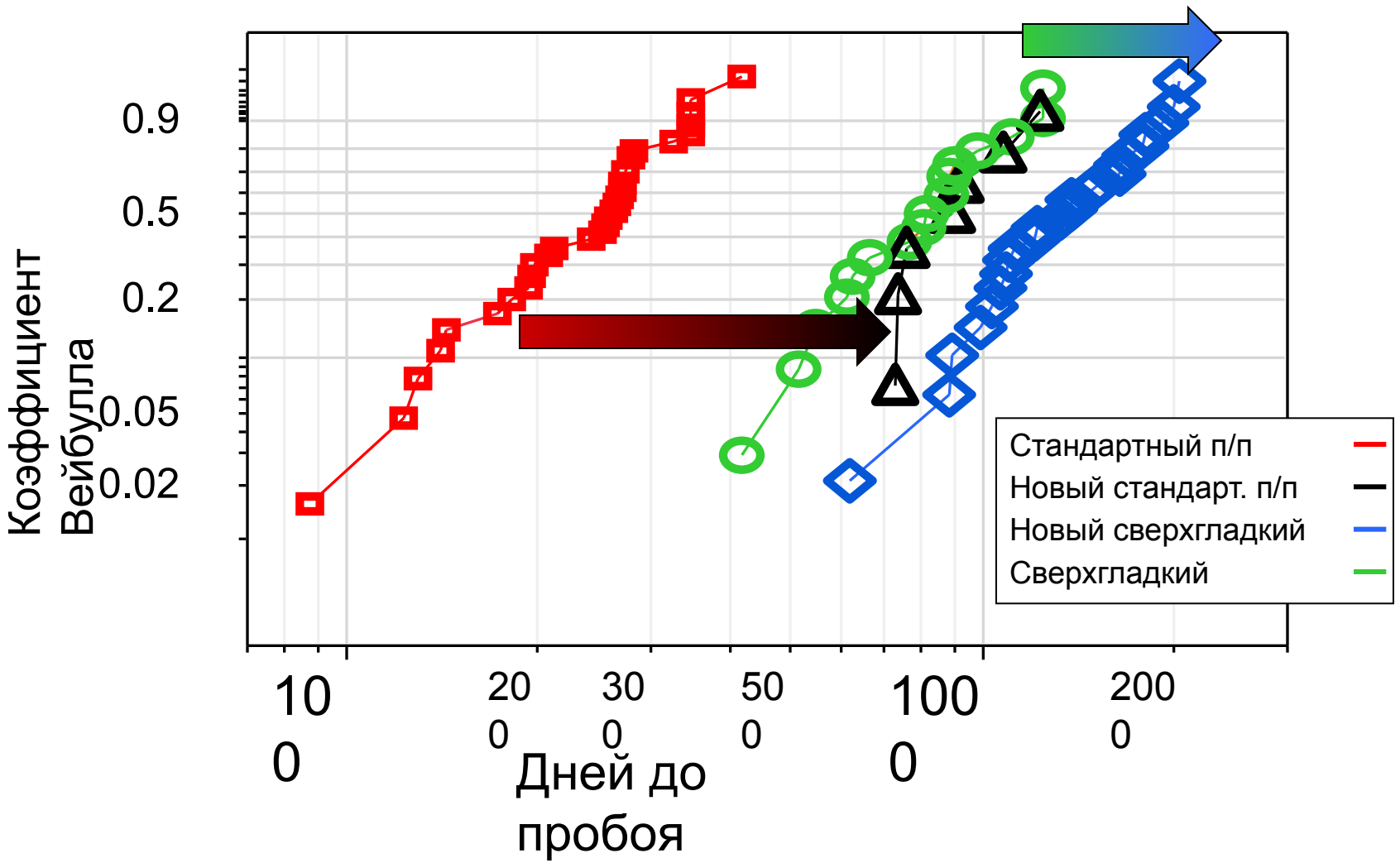
- Три основных материала, определяющих свойства и характеристики силового кабеля – это изоляция, полупроводящие экраны и оболочка
- Хотя и изоляционный, и полупроводящие материалы влияют на характеристики кабеля, их свойства обычно рассматривают по отдельности
- Высококачественный материал оболочки защищает кабель при транспортировке, установке и в течение всего срока службы
- Критичным параметром является контроль производственного процесса
- Все перечисленные факторы влияют на стоимость полного цикла эксплуатации кабеля

Полупроводящие экраны

Интерфейс изоляция-экран



Влияние п/п экрана по проводнику



Качество полупроводящих экранов

- Качество интерфейса изоляция/экран и чистота п/п материала напрямую влияют на ожидаемый срок жизни кабеля
- Более гладкие п/п материалы (сверхгладкие в сравнении со стандартными) повышают надежность и срок службы до пробоя
- Химически более чистые п/п материалы (более современные) также обеспечивают более долгий срок службы

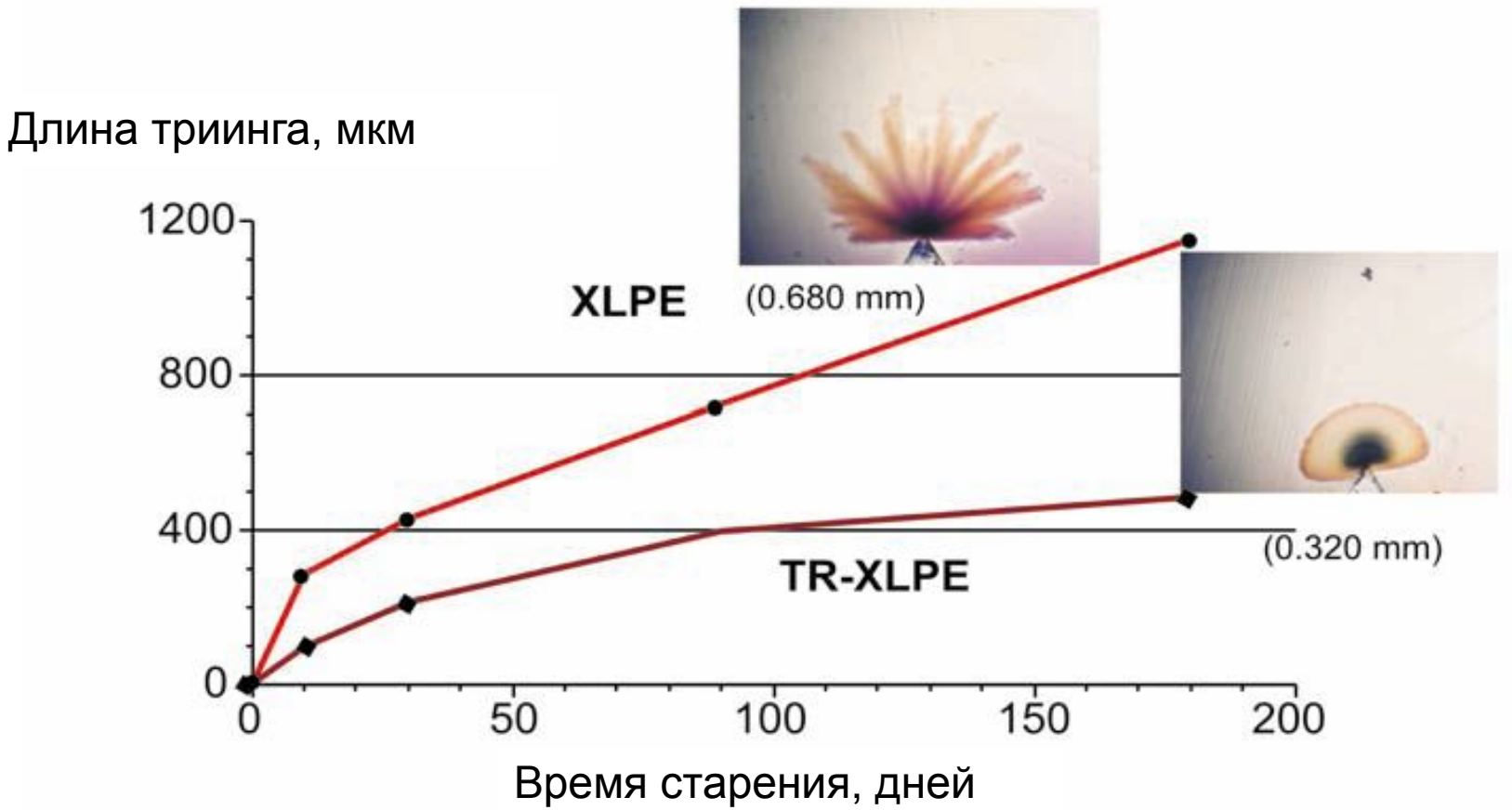
Выбор изоляционного материала

Типы изоляционных материалов

- Существуют два основных типа для кабелей среднего напряжения:
  - Гомополимер (4201) или,
  - Триингостойкий материал:
    - DOW ENDURANCE MV 4202 (HFDK4202)

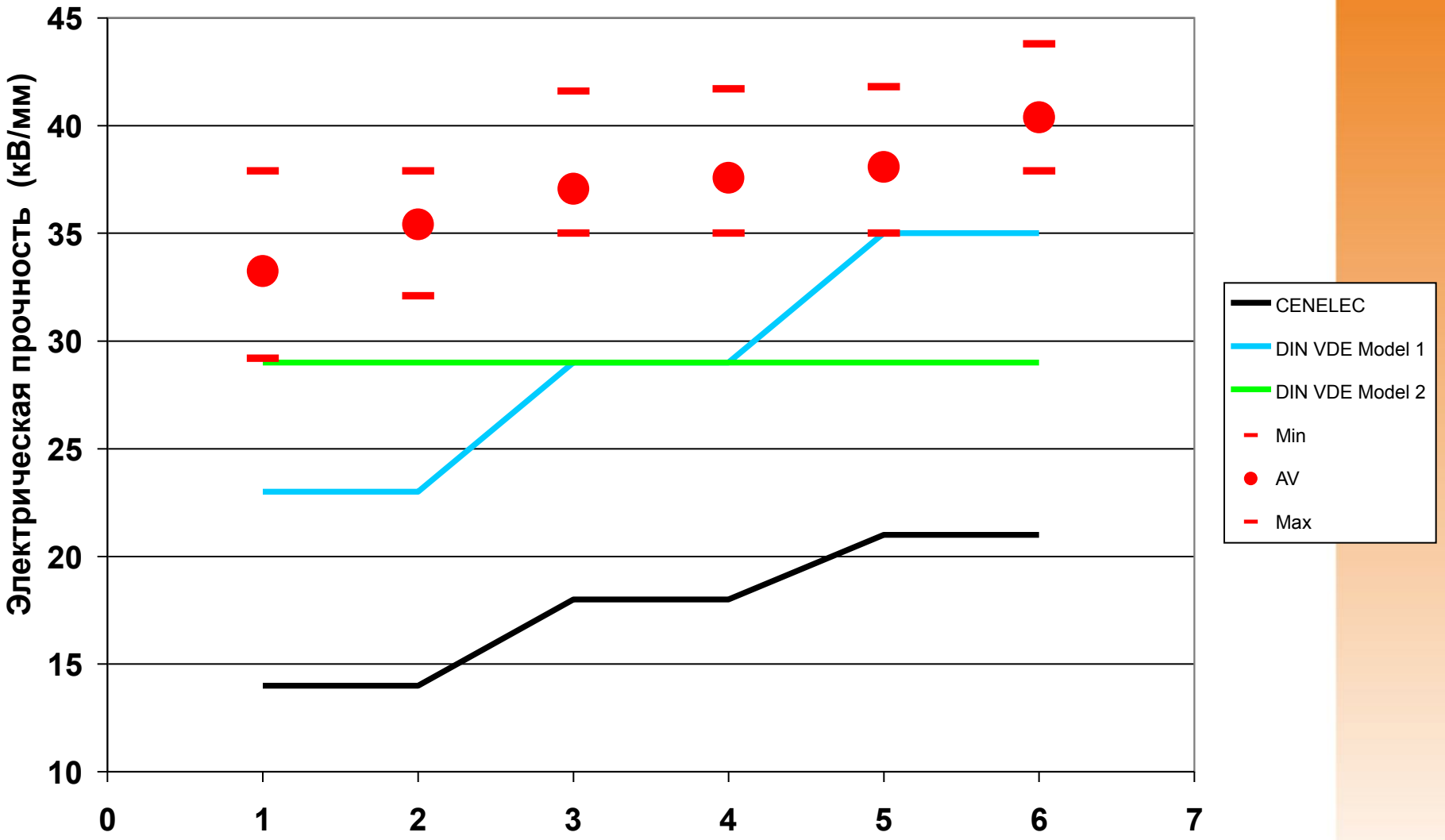
- В РФ в ТУ и проект стандарта включены только триингостойкие изоляционные материалы (Dow и Borealis)
- Dow ENDURANCE MV успешно используется на протяжении 25 лет и отлично зарекомендовала себя в реальных условиях
- Изоляция Dow ENDURANCE MV разработана специально для противостояния старению при образовании водных триингов, приводящих к снижению электрической прочности изоляции

Сравнение триингостойкого и обычного изоляционных материалов

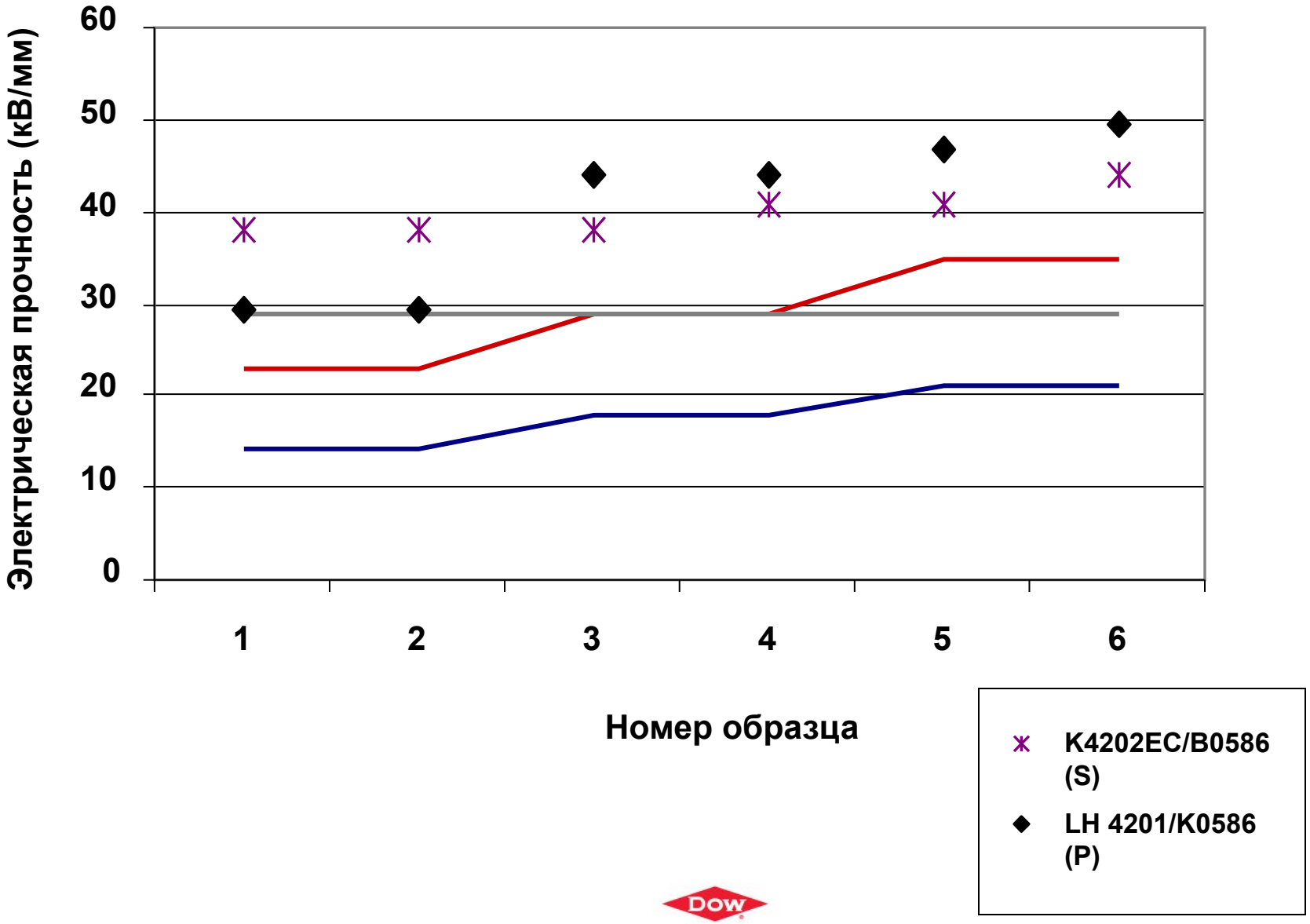


Тест на ускоренный рост водных триингов– ASTM D6097- 97

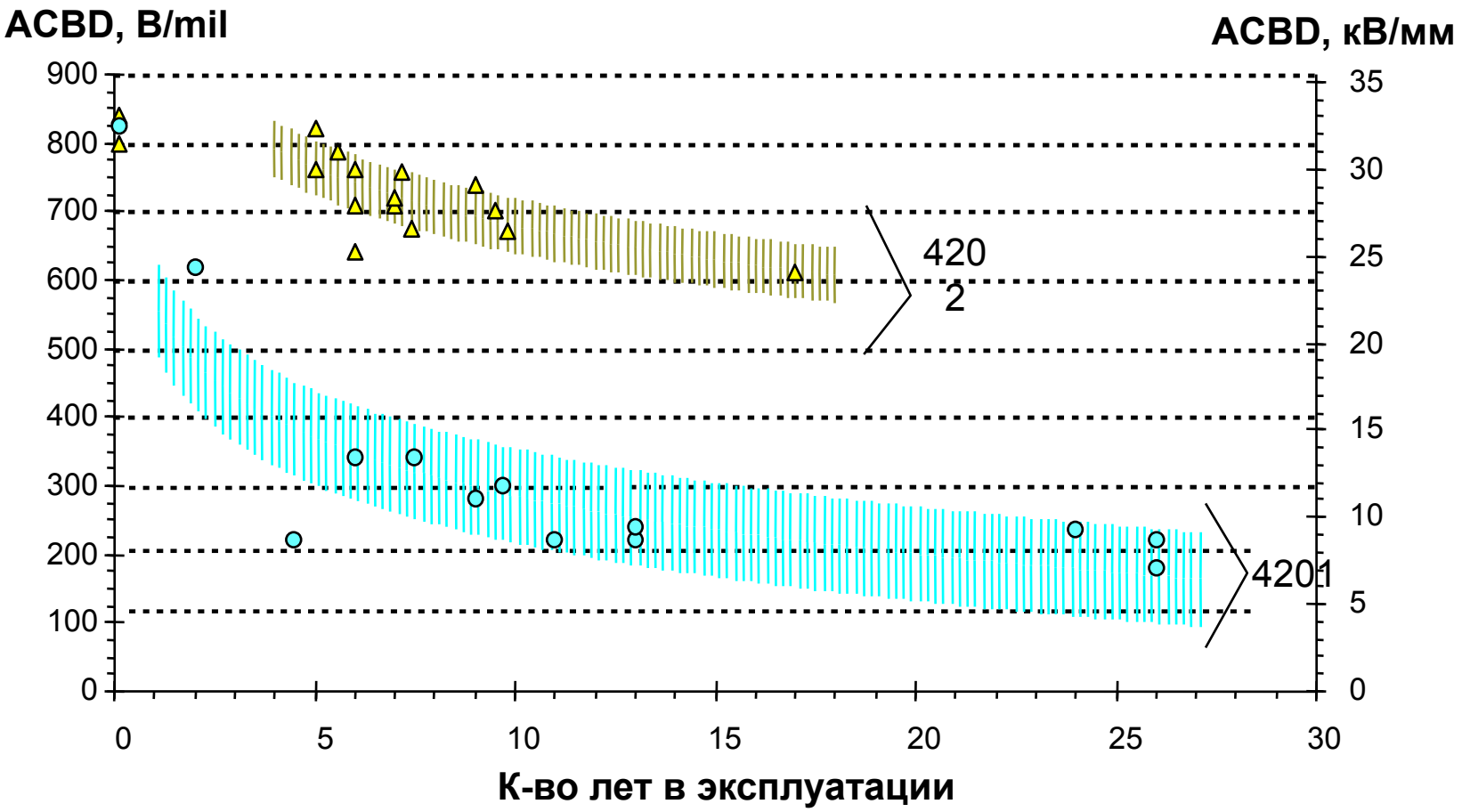
Результаты испытаний CENELEC



Результаты CENELEC ENDURANCE MV (2005)



Сравнение в условиях реальной эксплуатации

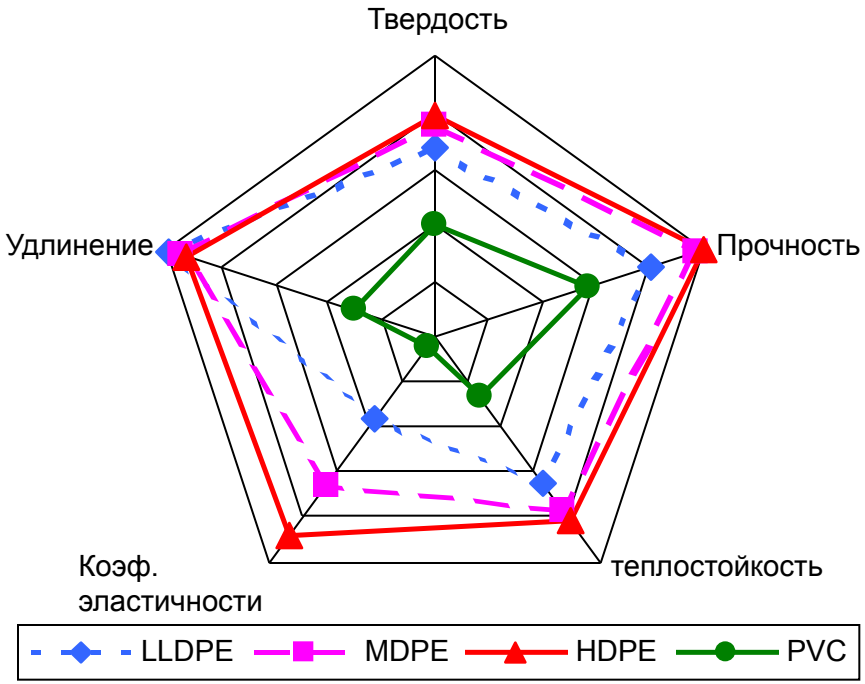


Данные по кабельным системам в США

- Более высокие характеристики по результатам тестирования в сравнении со стандартной изоляцией
- Кабели из материалов Dow ENDURANCE превосходят требования IEC
  - Высокая остаточная прочность после 2-х летних ускоренных испытаний означает более длительный срок реальной эксплуатации
- Исследования кабелей, извлеченных после эксплуатации, показали более высокие характеристики Dow ENDURANCE

Выбор материала оболочки

Материалы оболочки



- Оболочка выполняет защитную функцию при
  - Транспортировке
  - Установке
  - Эксплуатации
- Важно выбрать правильное сочетание свойств оболочки для условий, в которые попадает кабель
  - Гибкость
  - Твердость
  - Стойкость к истиранию
  - Стойкость в воздействию окружающей среды
- Например, для кабелей, напрямую уложенных в грунт, требования будут отличатся от тех, которые устанавливаются в туннелях

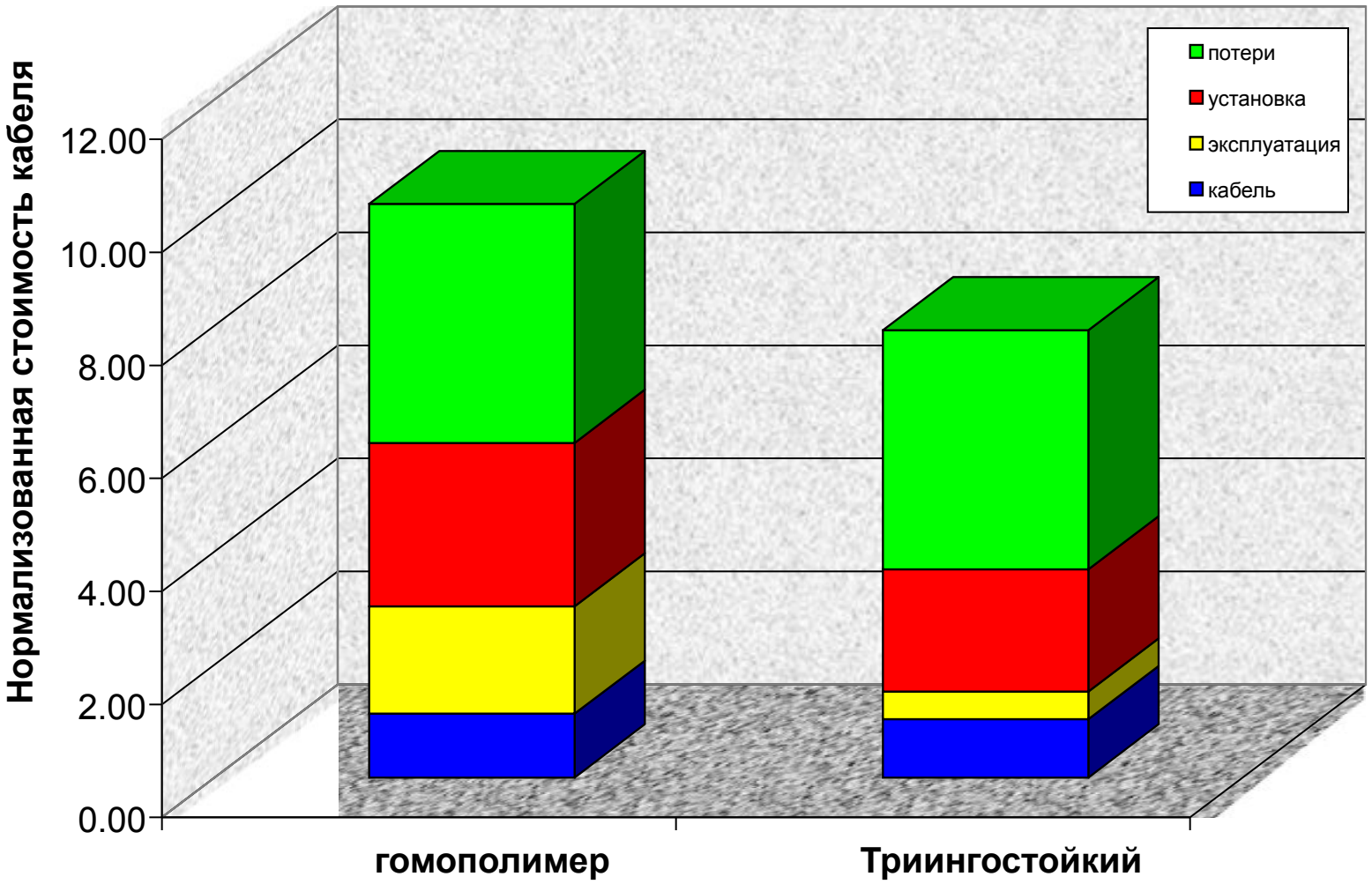
Современные материалы оболочки

- В некоторых случаях требуются материалы с улучшенными характеристиками
  - Сложные условия в грунте
    - Химическая стойкость
  - Кабели в туннелях
  - Кабели в каналах
- Воздушные кабели
  - Огнестойкие, низкодымные, безгалогенные
- Полупроводящие материалы оболочки
  - Улучшенное заземление при прокладке в грунте
    - Особенно в местностях с повышенной частотой возникновения молний и в случаях массовых отказов
  - Удобство проверки воздушных кабелей
    - Возмжоность проверки на повреждение

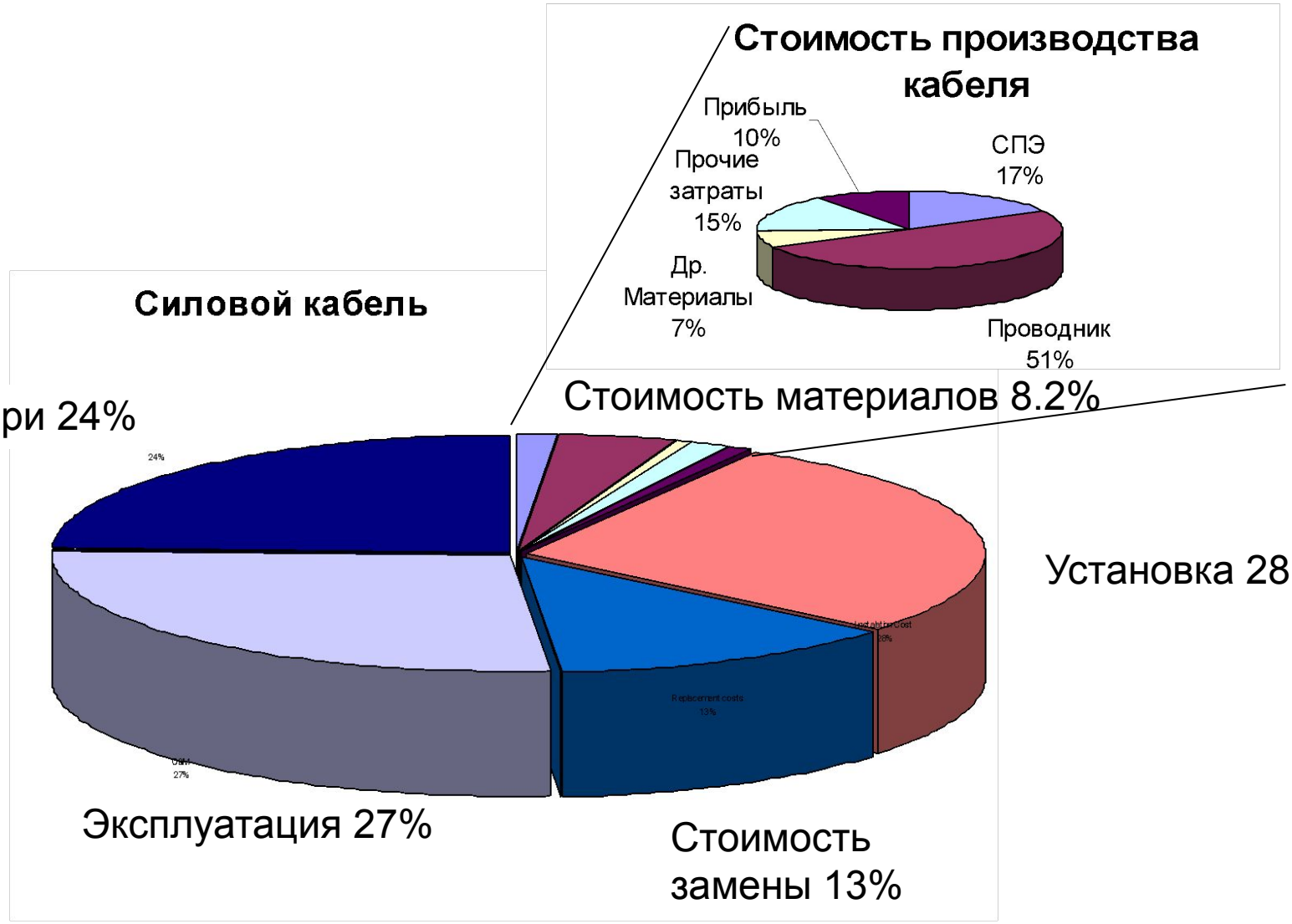
Стоимость полного цикла службы кабеля

Стоимость полного цикла службы кабеля

- Выбор кабелей из высококачественных материалов увеличивает срок службы
- Но что если начальная стоимость такого кабеля выше, чем стоимость кабеля из обычных материалов?
- Модель стоимости полного цикла жизни кабеля позволяет ответить на этот вопрос
- Многие факторы можно включить в такой расчет: цена кабеля, установки, ремонта, эксплуатации, стоимость потерь и т.д.


Нормализованная стоимость кабеля
12.00
10.00
8.00
6.00
4.00
2.00
0.00
потери
установка
эксплуатация
кабель
гомополимер
Триингостойкий

Полная стоимость кабеля



Source: Dow Estimates

Выводы

- Многие факторы влияют на потенциальный срок службы кабеля, но качество материалов – один из самых значимых
- Кабели из материалов Dow ENDURANCE показывают отличные результаты в испытаниях, что коррелируют с данными реальной долгосрочной эксплуатации
- Модель стоимости полного цикла службы кабеля – метод оценки долгосрочной экономической целесообразности, подтверждающий что «дешево сегодня не значит лучше по качеству и не дешевле в долгосрочной перспективе»

DOW

WORLDWIDE PARTNER

The Dow Chemical Company

Официальная химическая компания Олимпийских Игр