Эффективная интеграция электромобилей в энергосистему: опыт Беларуси и Германии

Шевалдин Михаил Андреевич
начальник отдела ЭРЗиАЭиЭС, ГПО «Белэнерго»

Минск, 08.10. 2018

БЕЛЭНЕРГО
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Электротранспорт в Республике Беларусь

По состоянию на **01.10.2018** в Республике Беларусь:
- Действует **более 70** электрозарядных станций (ЭЗС), в том числе 17 быстрых типа Mode 4 (по данным www.plugshare.com)
- Зарегистрировано **около 200** электромобилей и плагин-гибридов

Указ Президента Республики Беларусь от 10 июля 2018г. №273 «О стимулировании использования электромобилей»

Министерство энергетики:

1. **Разработана НИР** «Разработка программы развития зарядной инфраструктуры и электромобильного транспорта в Республике Беларусь» (послужила основой для развития данного направления в Республике Беларусь);
2. Установлен тариф с 01.05.2018 0,15693 руб. за 1 кВт*ч (что **ниже** общего тарифа для организаций сферы услуг на **48%**)

Национальная академия Наук Беларуси:
- Программа развития электромобилей в Республике Беларусь с высокой степенью локализации
- Разработка белорусского электромобиля Объединенным институтом машиностроения Беларуси

РУП «Белкоммунмаш»
- Производство электробусов (E420 VITOVT ELECTRO, E433 VITOVT MAX ELECTRO)

Концерном «Белнефтехим» совместно с заинтересованными органами подготовлена Программа создания государственной зарядной сети для зарядки электромобилей

Производители электромобилей:
- СП ЗАО «Юнисон» (Zotye E200, Z500EV)
- ОИМ НАН Беларуси (собственная разработка на базе Geely SC7)

БЕЛЭНЕРГО
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Международный молодежный энергетический форум

Организатор – ПАО «Россети», проводится ежегодно с 2012 года. Девиз форума – «Энергетика без границ». Место проведения – Санкт-Петербург (Россия).

В **2018** году - более 40 специалистов из 30 компаний из 5 стран (**Беларусь**, **Германия**, Италия, Россия и Китай). Ключевая тема проектов – «цифровизация» электроэнергетики в странах-участницах форума.

Вызов Германии

Интеграция электромобилей

в энергосистему Германии

ВЫГОДА

- УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ CO2
- СОКРАЩЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ РАСХОДОВ ЗА СЧЕТ НАКОПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ
- СОЗДАНИЕ НОВОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

ЗНАЧИМОСТЬ

- ПЕРЕХОД НА ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЙ ТРАНСПОРТ
- УСТОЙЧИВАЯ РАБОТА ЭЛЕКТРОСЕТИ
- ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО СПРОСА НА ЭЛЕКТРОМОБИЛИ
- ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВАЯ МОДЕЛЬ ПОВСЕДНЕВНОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ВЛАДЕЛЬЦЕВ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

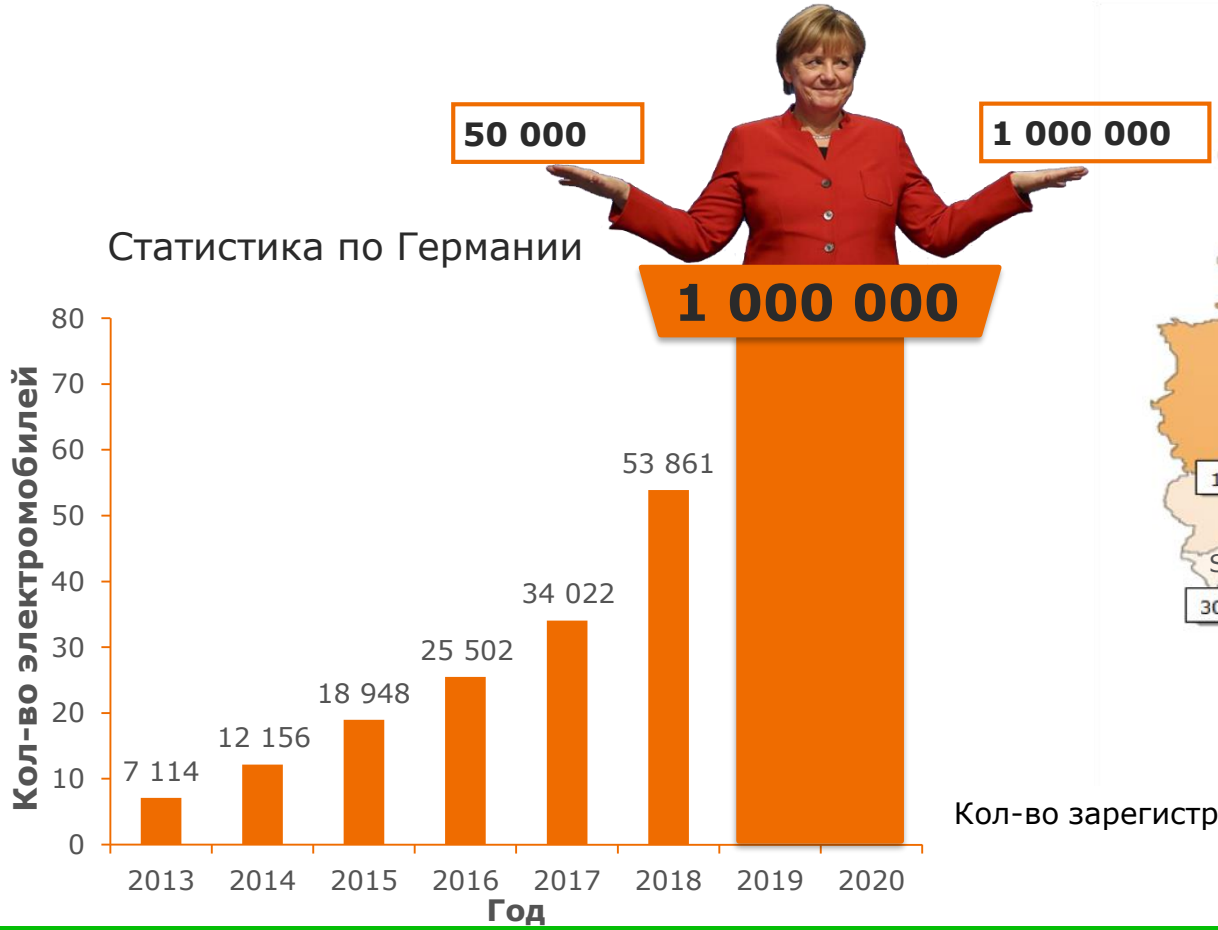
de-MOBILITY

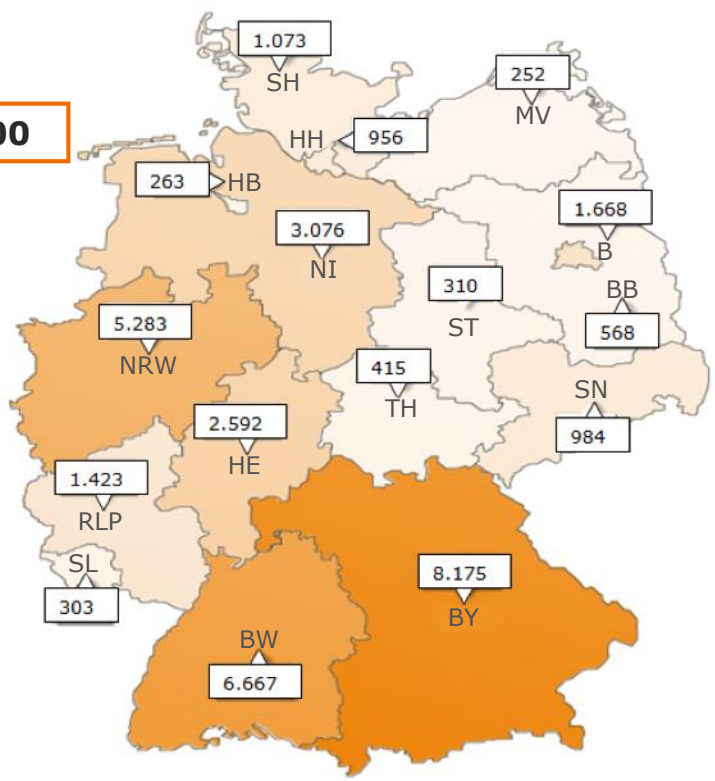
Интеграция электромобилей в энергосистему Германии

Команда Беларуси

Александра Беседа
Алексей Булавко
Артур Лавринович
Виктория Тихомирова
Владимир Ломейко
Иван Дуль
Марина Соколова
Михаил Драко
Михаил Шевалдин
Сергей Парепко

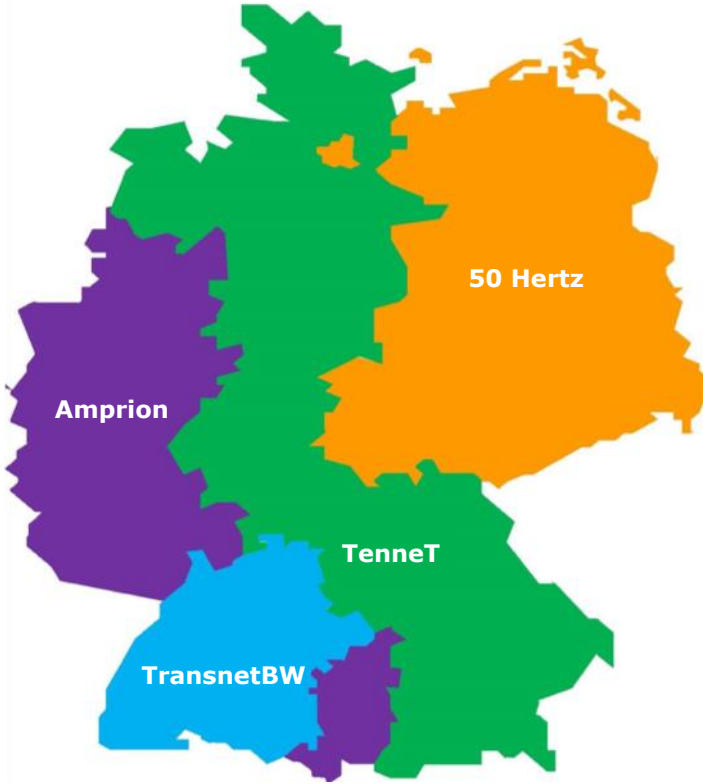
Прогноз количества электромобилей в Германии



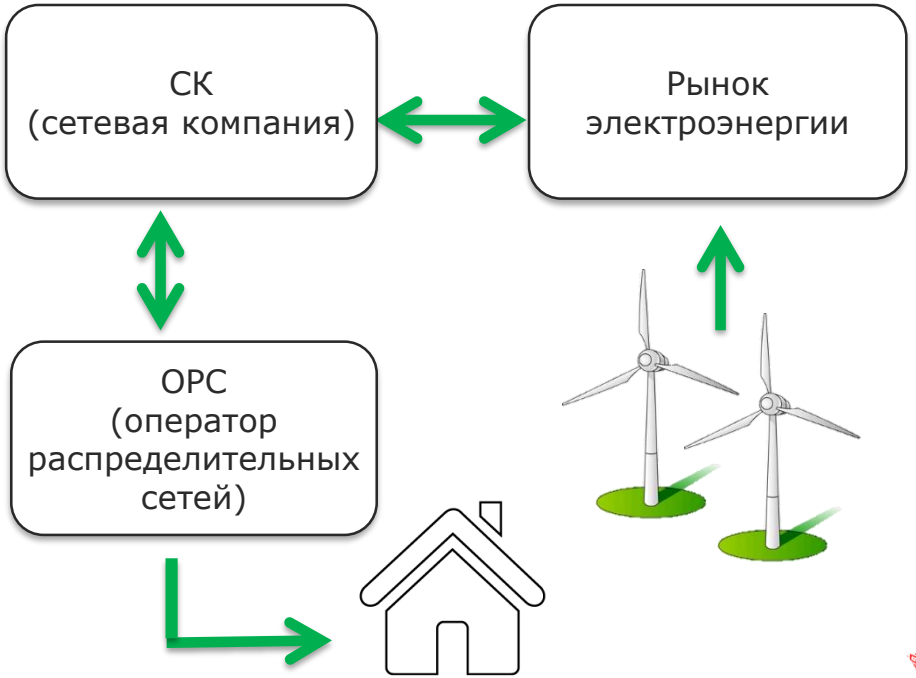


Кол-во зарегистрированных электромобилей в 2017 году

Корреляция в энергосистеме

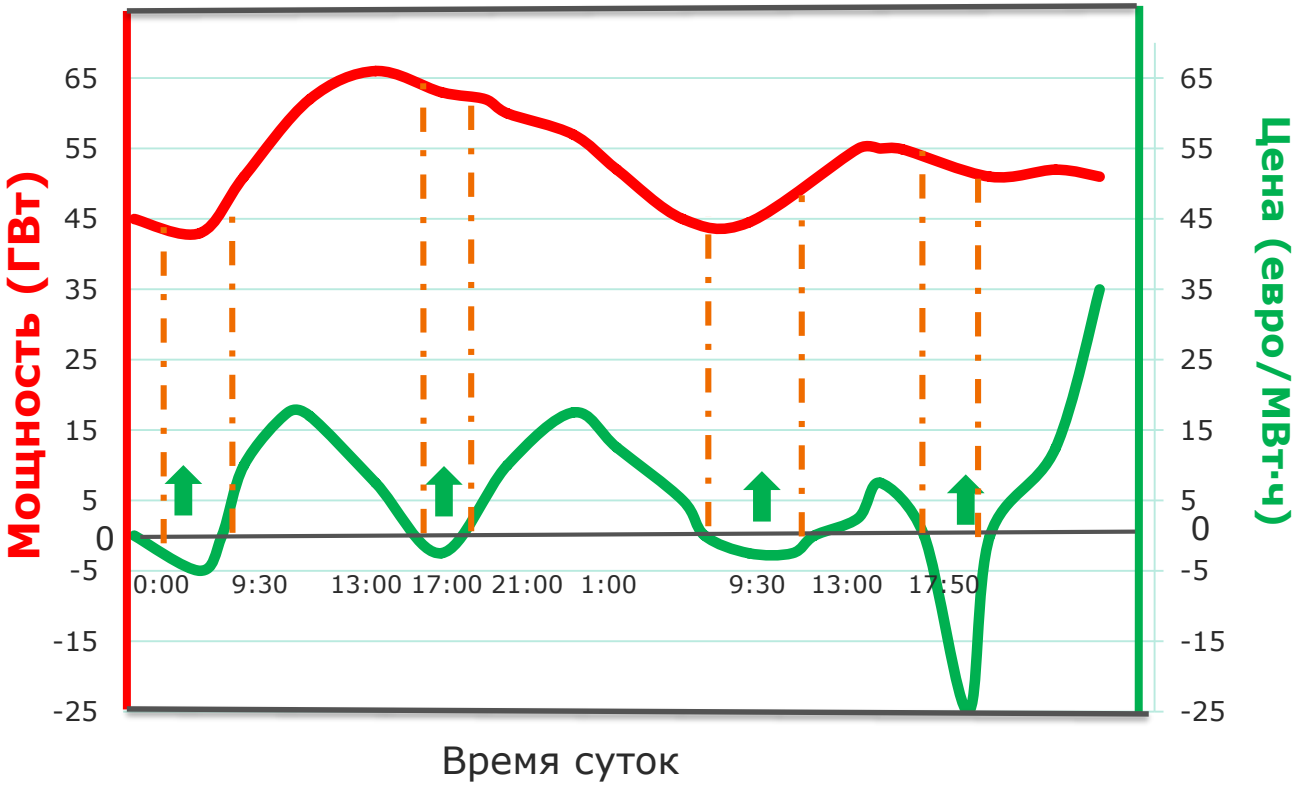


Электросеть = 4 СК + 883 ОРС



Балансовая принадлежность

Суточные изменения мощности и цены



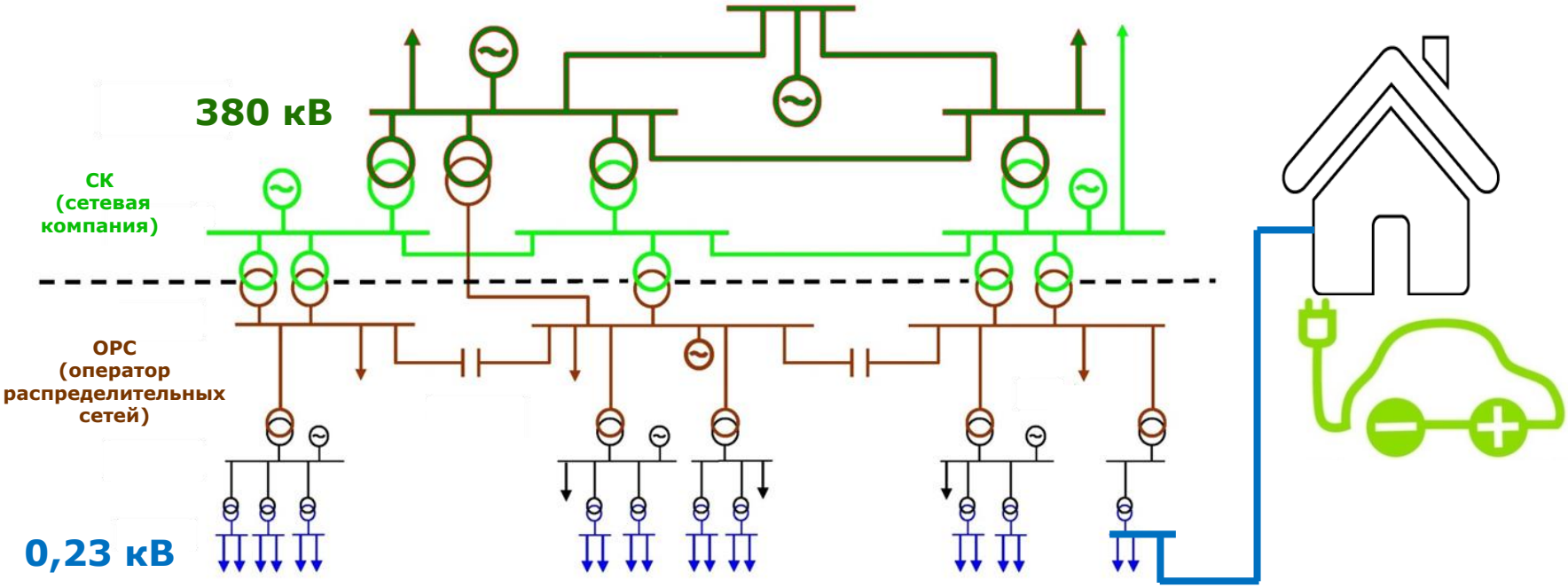
- мультитарифность (более 50 вариантов тарифов)

- цены могут даже быть отрицательными

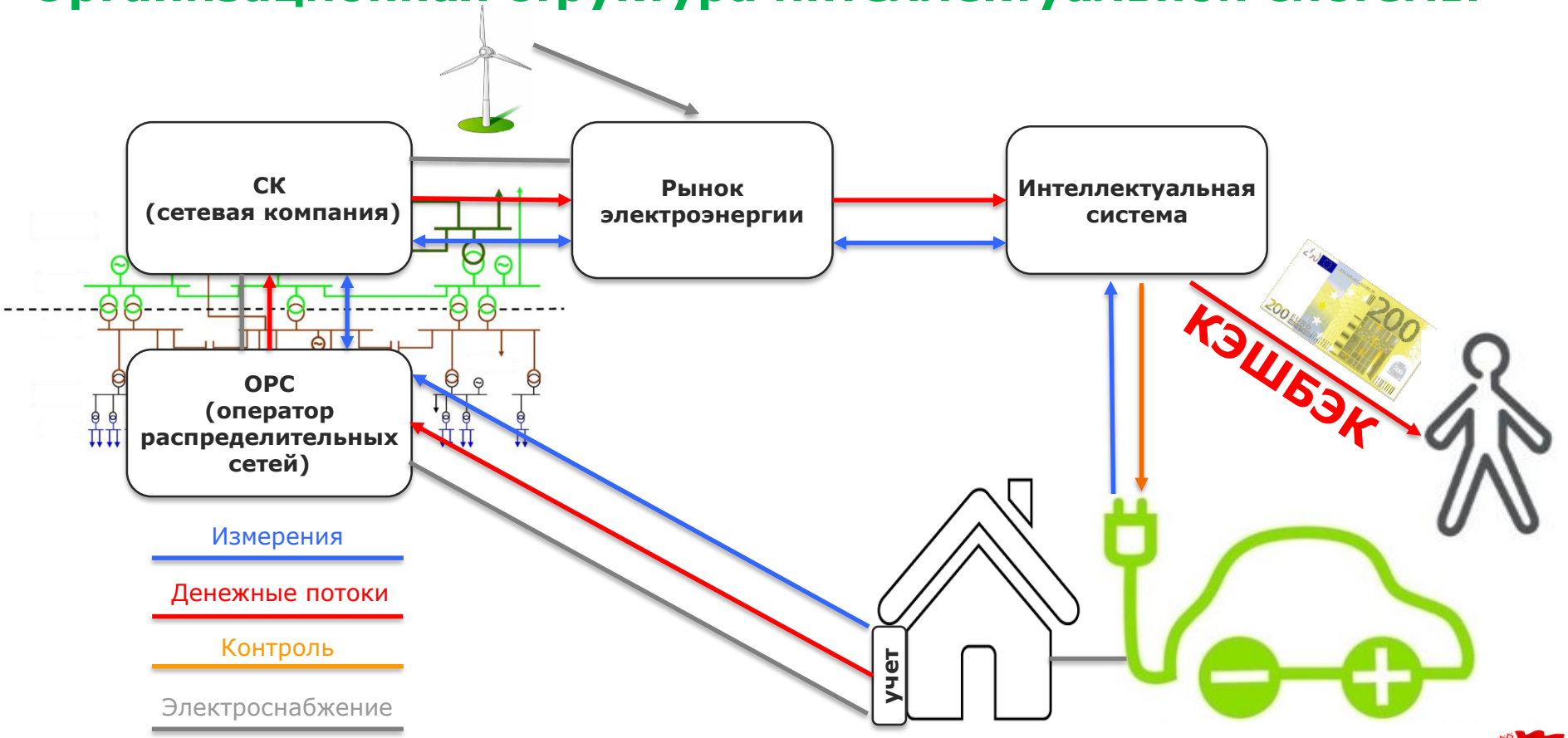
- в определенный период предлагается заряжать электромобили по низким ценам

- оптимизация графика нагрузки и снижение эксплуатационных затрат СК

Схема электроснабжения



Организационная структура интеллектуальной системы



Бизнес-модель проекта

Разница в тарифе, евроцентов/кВт·ч	0,05			
Кол-во электромобилей	0,001k	50к	**200к**	1000к
Инвестиции, евро	5 000k			
Полные эксплуатационные затраты, евро	100к	1 1180k	44 420к	219 300к
Ожидаемая прибыль в год, евро	-100к	226k	1 205k	8 825k
Срок окупаемости, год	НЕТ	22,1	**4,1**	0,6

Кэшбэк для владельцев электромобилей: 200 евро/год

Заинтересованные стороны

Что необходимо сделать?

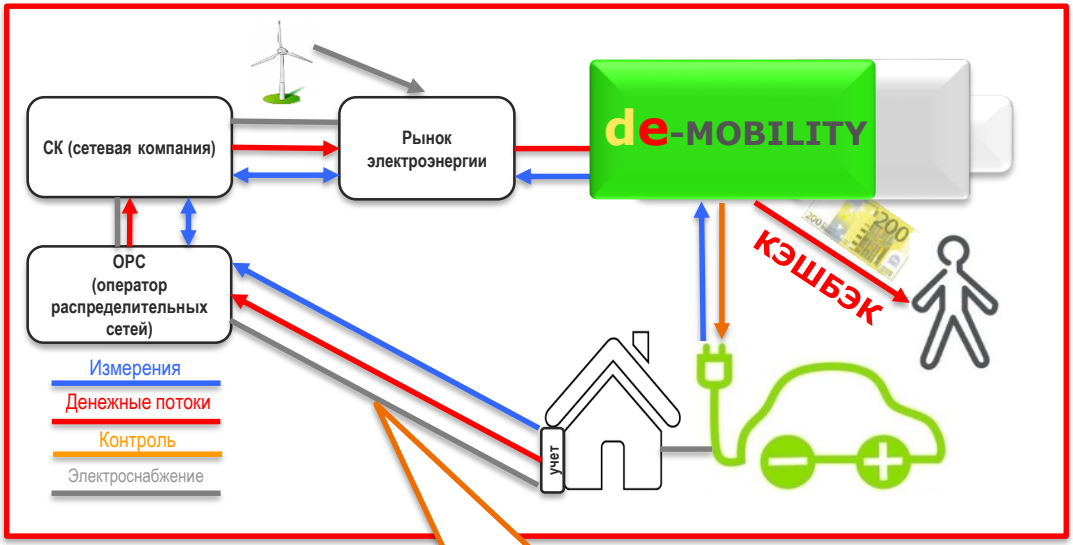
Ключевые интересы

Владелец электромобиля		Кэшбэк 200 евро
Производитель электромобилей	Mercedes-Benz, BMW, Audi	Рост продаж
ОРС (оператор распределительных сетей)	e·on, EnBW, RWE	Оптимизация графика нагрузки
СК (сетевая компания)	TRANSNET BW, 50hertz, TenneT	Оптимизация графика нагрузки

Баден-Вюртемберг

4. Эксплуатация системы
3. Подключение электромобилей в энергосистему (договоры с владельцами электромобилей)
2. Внедрение технической составляющей
1. Договорные отношения с производителями электромобилей (стандартизация зарядных станций)

Отличие подходов



100 электромобилей

200 000 электромобилей

Интеллектуальная энергосистема

Умные здания

Умный транспорт

Интеллектуальный центр обработки данных

Смарт-интеграция

de-MOBILITY

Команда Беларуси

Международный молодежный энергетический форум

Авторитетное жюри (в т.ч. Заместитель Министра энергетики Республики Беларусь О.Ф.Прудникова и президент концерна «ABB» по Европейскому региона Дагган Фрэнк (Германия)

присудило абсолютное первенство (Гран-при) проекту из Беларуси «de-Mobility», а также 2 специальных приза проектам: «Интеллектуализация системы управления единой энергосистемой в России (Германия) и «Цифровой потребитель и адаптивная нагрузка сети» (Италия)

Приложение 1

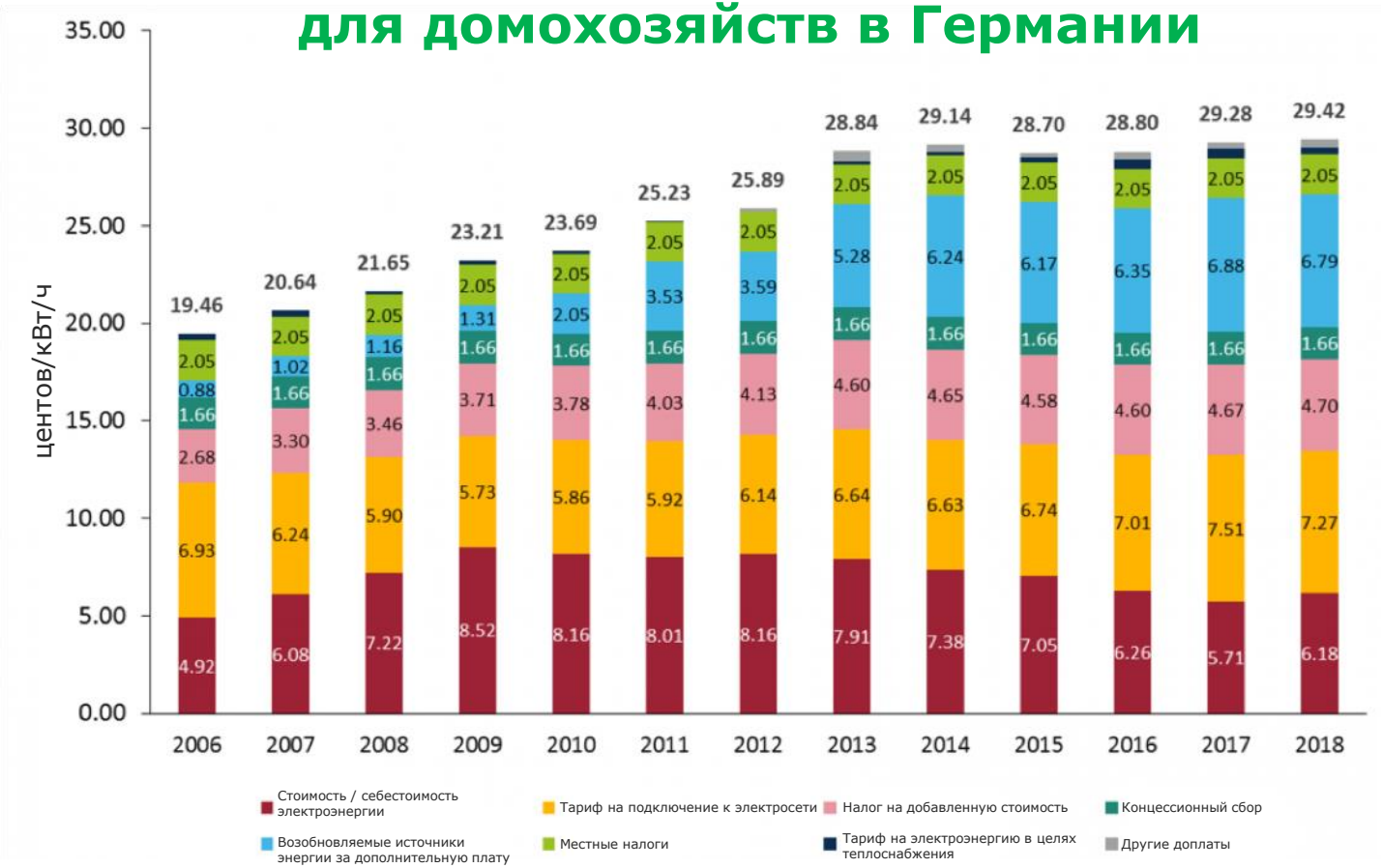
Технико-экономический анализ

Разница в тарифе на электроэнергию, евроцентов/кВт·ч	0,05		
Кол-во электромобилей	1	50 000	1 000 000
Общие затраты на электроэнергию, евро в день	0,625	31 250	625 000
в год	228,13	11 406 250	228 125 000
Инвестиции	5 000 000	5 000 000	5 000 000
Эксплуатационные расходы, евро	100 000	100 000	100 000
Эксплуатационные расходы на каналы связи, евро	24	1 080 000	19 200 000
Кэшбэк для владельцев электромобилей, евро	200	10 000 000	200 000 000
Суммарные эксплуатационные расходы, евро	100 224	11 180 000	219 300 000
Годовая прибыль, евро	-99 996	226 250	8 825 000
Срок окупаемости, год	НЕТ	22,1	0,6

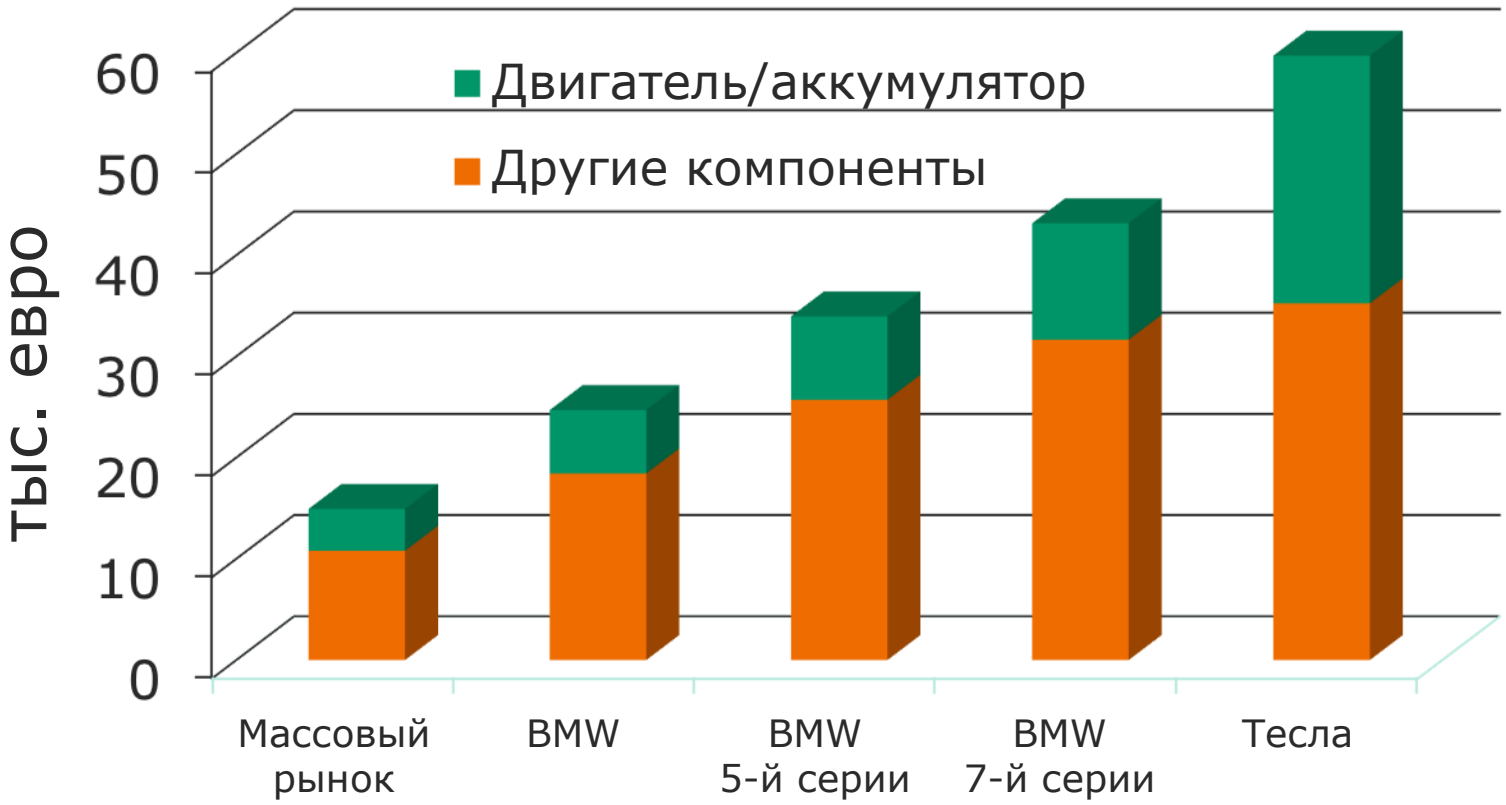
Время зарядки

Показатель	Значение
Мощность зарядной станции, кВт	3,5
Минимальное время для зарядки, ч	3,6
Усредненное время зарядки в ночное время, ч	9
Усредненное время зарядки в дневное время, ч	7
Общее усредненное время зарядки, ч	16

Цена на электроэнергию (евроцентов/кВт·ч) для домохозяйств в Германии

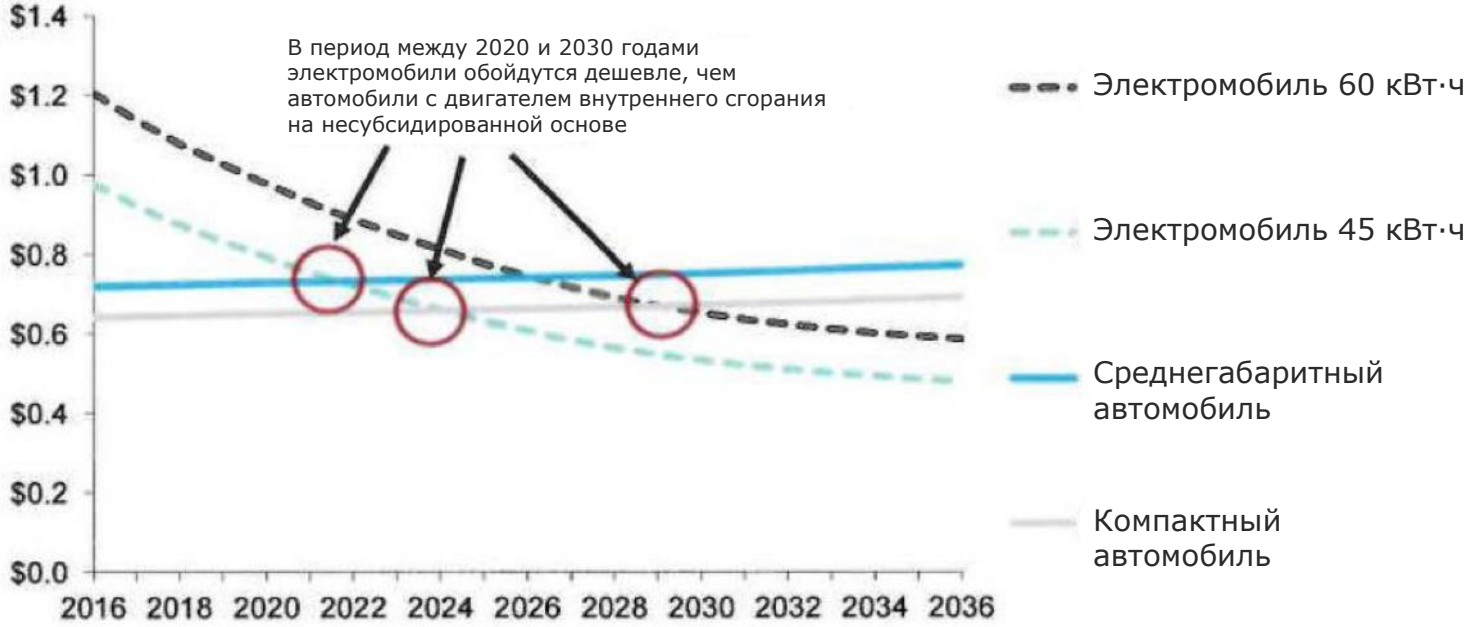


Компоненты стоимости автомобиля



Прогноз для электромобилей

Усредненная несубсидированная стоимость владения электромобилями на перспективу по сравнению с транспортными средствами с двигателем внутреннего сгорания (долл. США/миль)



Источник: Bloomberg New Energy Finance. Примечание: При учете расходов на топливо использовалась «низкая» базовая цена сырой нефти EIA, которая выросла с 50$ за баррель в 2015 году до 75$ в 2040 году.