



АНАЛИЗ РЫНКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭЛЕКТРОБУСОВ И ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

ТИМОХИН АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ

Анализ рынка электротранспорта

5.1 МЛН
электромобилей



460 000

к началу 2019 года зарегистрировано электробусов > 25% по сравнению с 2017 г.

99%

на Китай приходится мирового рынка электробусов

Анализ европейского рынка электробусов



Поставка электробусов в Великобританию **BYD** и **ADL**

BYD Завод по производству аккумуляторов (Франция)

AlfaBus Поставка Электробусов **Ecity L12** в Европу



IVECO

DAIMLER



Анализ рынка Индии электробусов



Olectra



2019 году Правительство Индии задекларировали намеренье купить **7000** электробусов.

5000 электробусов к **2021** году **Olectra Greentech Limited** и **BYD**

TATA MOTORS



ASHOK LEYLAND

Предприняли шаги для увеличения производства и представили новые модели на **UITP, 2018**.

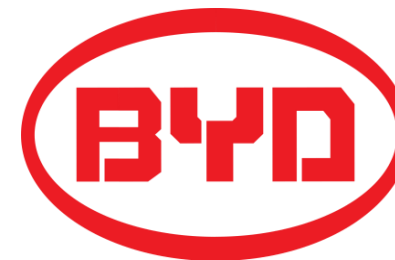
Анализ рынка электробусов Северной Америке



NEW FLYER OF AMERICA



PROTERRA



BYD, и **New Flyer** объявили об увеличении инвестиций в заводы по производству электробусов в Соединенных Штатах

Proterra получила инвестиции от **Daimler** с целью совместного разработку электрических школьных автобусов

В других регионах электробусы так же поставляются китайскими производителями, включая **BYD**, **Sunwin**, **Bus Corporation**, **Yutong**, **Zhongtong Bus**, **Higer Bus** и **King Long**. Это относится к нескольким городам в **Чили** и **Колумбии**, а также к нескольким другим в **Латинской Америке**. В **Австралии** такие компании, как **Yutong** и **Zhongtong** также начали испытания на некоторых маршрутах.

РАЗВИТИЕ РЫНКА EV

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	ПЛАНЫ
BMW	15 - 25% продаж BMW Group в 2025 году и 25 новых моделей EV к 2025 году.
BAIC Motor Electric Vehicle Co Ltd	0,5 миллиона продаж электромобилей в 2020 году и 1,3 миллиона продаж электромобилей в 2025 году.
BYD	0,6 млн. Продаж электромобилей в 2020 году.
Chonqing Changan	21 новая модель BEV и 12 новых моделей PHEV к 2025 году, 1,7 миллиона продаж 2025 (100% продаж группы).
Dongfeng Motor CO	6 новые модели EV к 2020 году и доля продаж электроэнергии 30% в 2022 году.
FCA - Fiat Chrysler Automobiles	28 новых моделей EV к 2022 году.
Ford	40 новых моделей EV к 2022 году.
Geely	1 миллион продаж и 90% продаж в 2020 году.
GM	20 новых моделей EV к 2023 году.
Honda	20% доля продажи электромобилей в 2030 году (часть двух третей электрифицированных транспортных средств по 2030, в глобальном масштабе и к 2025 году в Европе).
Mazda	Одна новая модель EV в 2020 году и 5% продаж Mazda будут полностью электрическими к 2030 году.

РАЗВИТИЯ РЫНКА EV

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	ПЛАНЫ
Mercedes-Benz	0,1 миллиона продаж в 2020 году, 10 новых моделей EV к 2022 году и 25% продаж группы в 2025 году.
Другие китайские производители OEM	7 миллионов продаж в 2020 году.
Renault-Nissan-Mitsubishi	12 новых моделей электромобилей к 2022 году. Renault планирует 20% продаж группы в 2022 году полностью электрический.
Maruti Suzuki	Новые модели EV в 2020 году, 35 000 продаж электромобилей в 2021 году до 1,5 миллиона в 2030.
Tesla	Около 0,5 млн. Продаж в 2019 году и новая модель EV в 2030 году.
Toyota	Более десяти новых моделей к началу 2020-х годов и 1 миллион продаж BEV и FCEV около 2030 года.
Volkswagen	0,4 миллиона продаж электромобилей в 2020 году, до 3 миллионов продаж электромобилей в 2025 году, 25% продаж группы в 2025 году, 80 новых моделей EV к 2025 году и 22 миллиона в совокупности продажи к 2030 году.
Volvo	50% продаж группы будет полностью электрическим к 2025 году.
Hyundai-Kia	12 новых моделей EV к 2020 году.

Анализ европейской инфраструктуры

Австрия

Грац
Клагенфурт

Бельгия

Брюгге
Намюр

Болгария

София

Венгрия

Будапешт
Сегед

Германия

Аален
Бад Лангенсальца
Берлин
Бонн
Брауншвейг
Бремен
Кельн
Дрезден
Эберсвальде
Гамбург
Ганновер
Лейпциг
Любек
Мангейм
Мюнстер
Оберхаузен
Аэропорт
Штутгарта

Дания

Копенгаген

Израиль

Тель Авив

Италия

Кальяри
Милан
Турин

Испания

Асукека де Энарес
Барселона
Бильбао
Доноestia-Сан-Себастьян
Мадрид
Вальядолид

Нидерланды

Ассен
Роттердам
Схирмонниког
Схипхол
Хертогенбос
Утрехт
Зюйд-Ост-Брабант

Польша

Гдыня
Иновроцлав
Явожно
Краков
Лодзь
Люблин
Жешув
Варшава

Норвегия

Ставангер

Португалия

Лиссабон

Чехия

Границе
Крнов
Плзень
Прага
Тршинец

Румыния

Бухарест

Сербия

Белград

Словакия

Кошице

Анализ европейской инфраструктуры

Англия

Инвернесс
Ливерпуль
Лондон
Манчестер
Ноттингем
Йорк

Финляндия

Эспоо
Хельсинки
Тампере
Турку

Франция

Гайак
Гренобль
Марсель
Аэропорт Ницца
Париж
Страсбург
Версаль

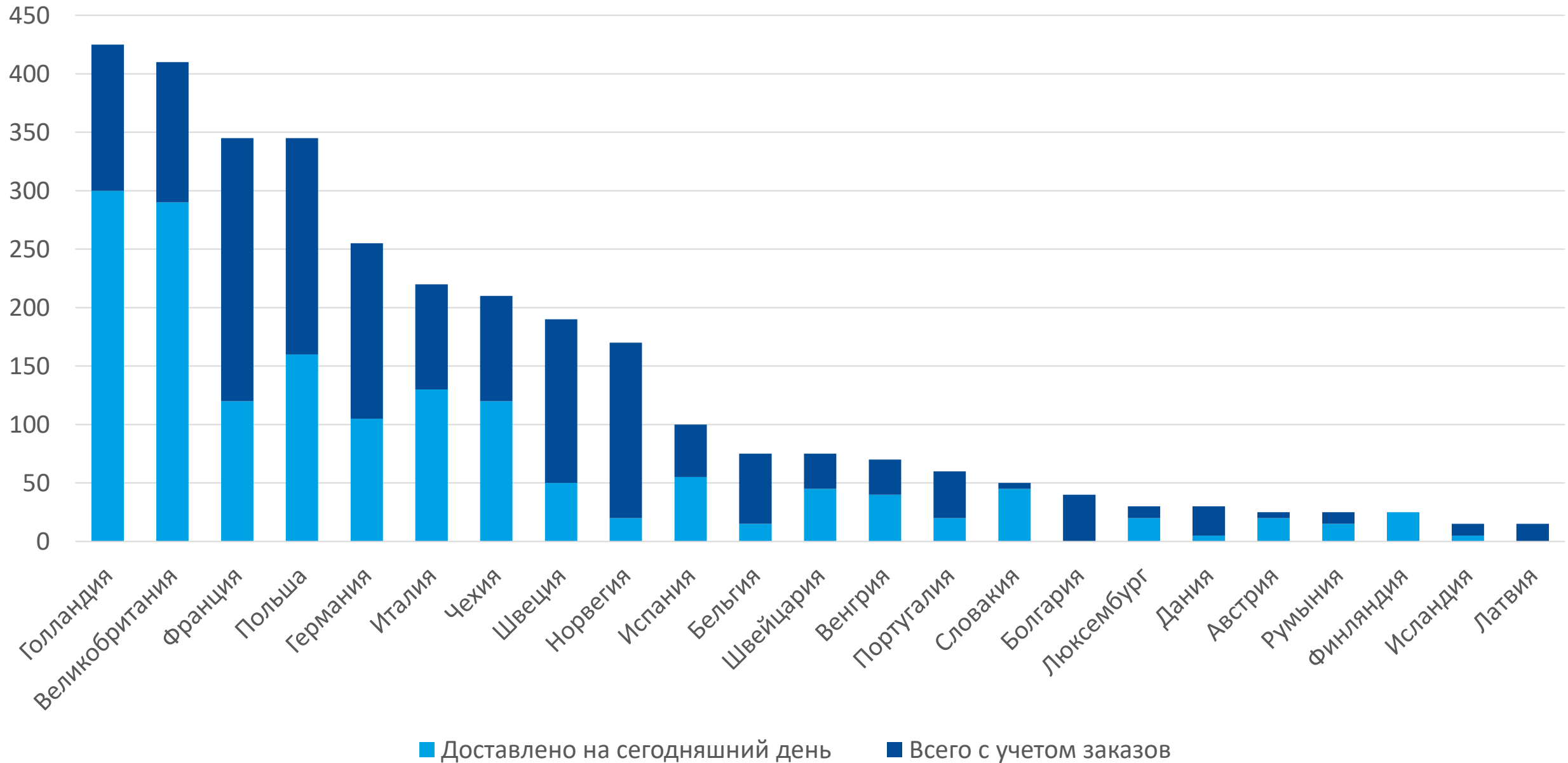
Швеция

Муниципалитет
Эль
Энгельхольм
Эскильстуна
Гетеборг
Оруст
Седертелье
Стокгольм
Умео
Вярнамо
Вестерос

Швейцария

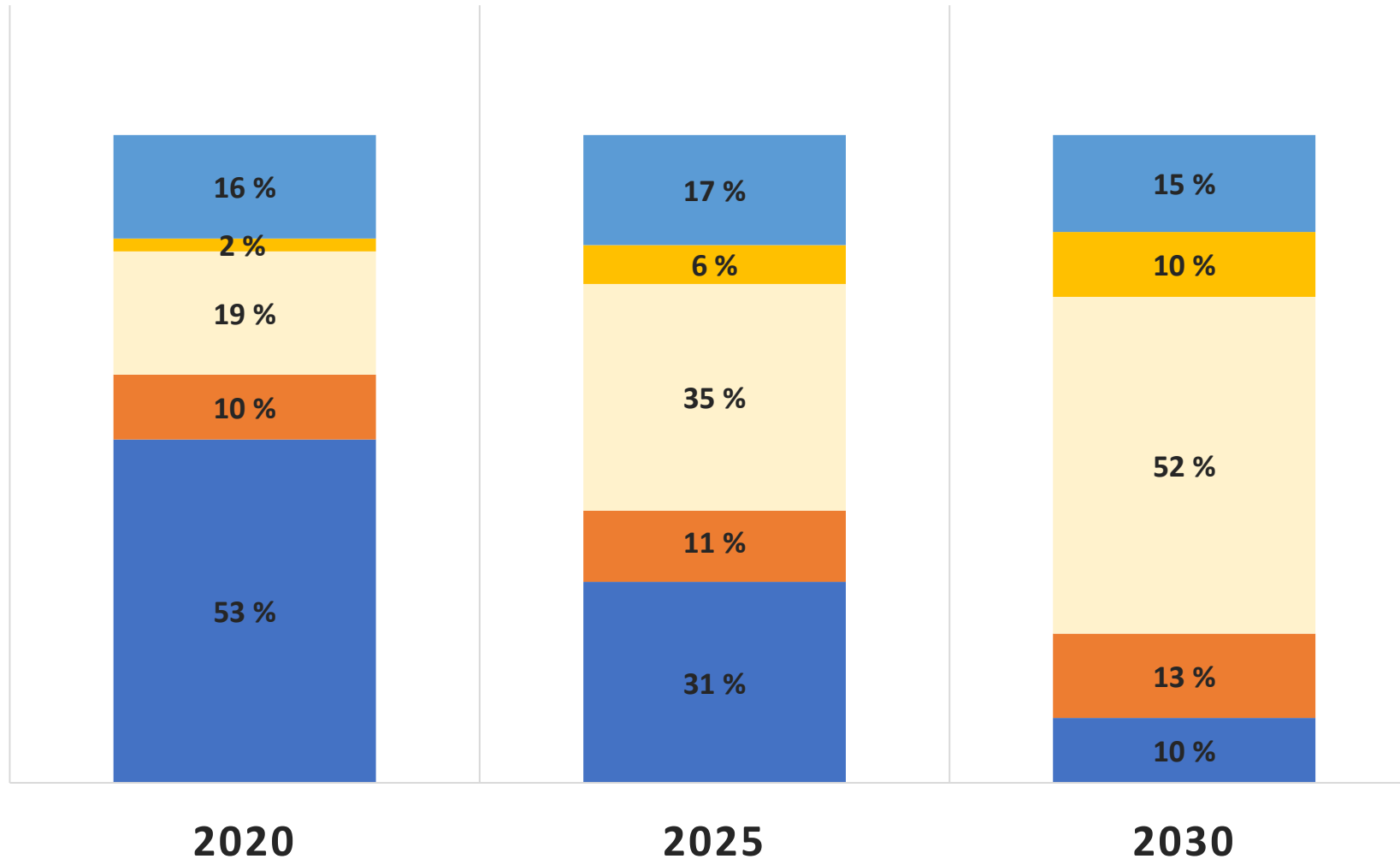
Женева
Интерлакен
Люцерн

Распределение электробусов в Европе 2018



Изменение европейского автобусного парка

■ Дизель ■ Дизель-гибрид ■ Эл. батарея ■ Топливные элементы ■ Газ



Производители электробусов

Китай

BYD

HUNAN CRRC

YUTONG

Франция

ALSTOM

BLUEBUS

HEULIEZ BUS

SAFRA

Великобритания

ALEXANDER DENNIS LIMITED

OPTARE

Турция

BOZANKAYA A.S

OTOKAR OTOMOTIV VE SAVUNMA SANAYI A. S.

TEMSA GLOBAL SANAYI VE TICARET A.S.

Нидерланды

EBUSCO B.V.

VDL BUS & COACH

Чехия

SKODA ELECTRIC A.S.

SOR LIBCHAVY, SPOL. S R.O.

Польша

SOLARIS

URSUS BUS S.A.

Испания

VECTIA MOBILITY S.L.

Италия

RAMPINI CARLO SPA

Португалия

CAETANOBUS - FABRICO DE
AUTOCARROS E CARROÇARIAS, S. A

Швеция

VOLVO BUS CORPORATION

HYBRICON BUS SYSTEM

Бельгия

VAN HOOL

Швейцария

CARROSSERIE HESS AG

Финляндия

LINKKER OY

Израиль

IRIZAR S. COOP

Венгрия

EVOPRO BUS KFT.

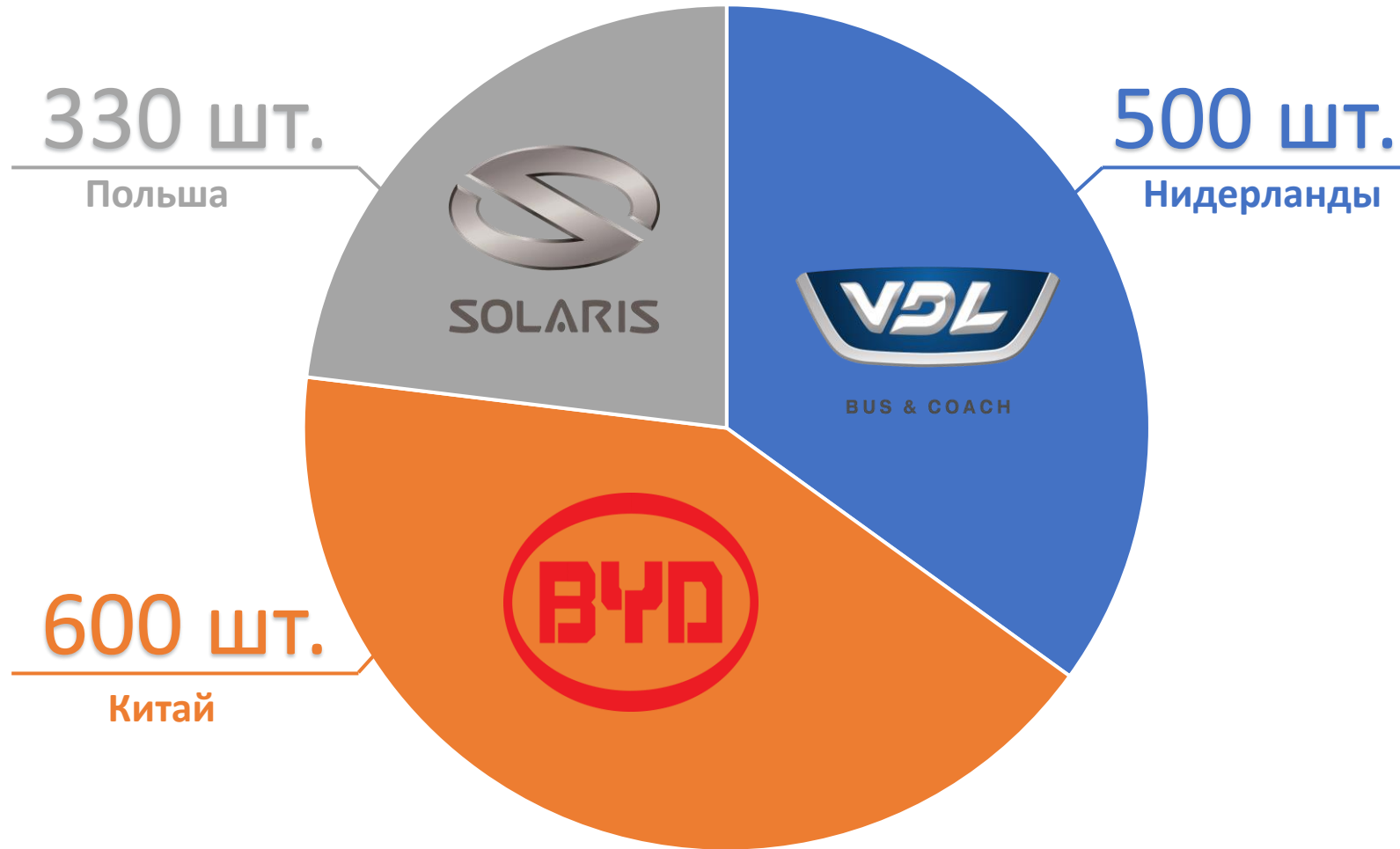
Болгария

CHARIOT MOTORS

Литва

DANCERBUS

Лидеры Европейского рынка электробусов 2018



IAA 2018

Internationale Automobil-Ausstellung
Международная Автомобильная
Выставка.



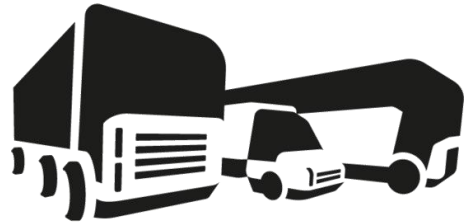
DAIMLER

IVECO



SCANIA

Международная Автомобильная Выставка IAA



IAA 2018

Internationale Automobil-Ausstellung



IVECO






DAIMLER



Электробусы основных Европейскими производителями

73%

на Европейском рынке по
продаже автобусов за
Daimler, Scania, MAN,
IVECO и Volvo

Производитель	Название	Батарея
DAIMLER	aCitaro	240 кВт
 SCANIA	CityWide Electric	150 кВт
	Lion s City 12E	480 кВт/200-270 км
	Volvo 7900 Electric	150/200/250 кВт
IVECO	GX 337 ELEC	349 кВт / 200-250 км

Прогноз цен на аккумуляторы

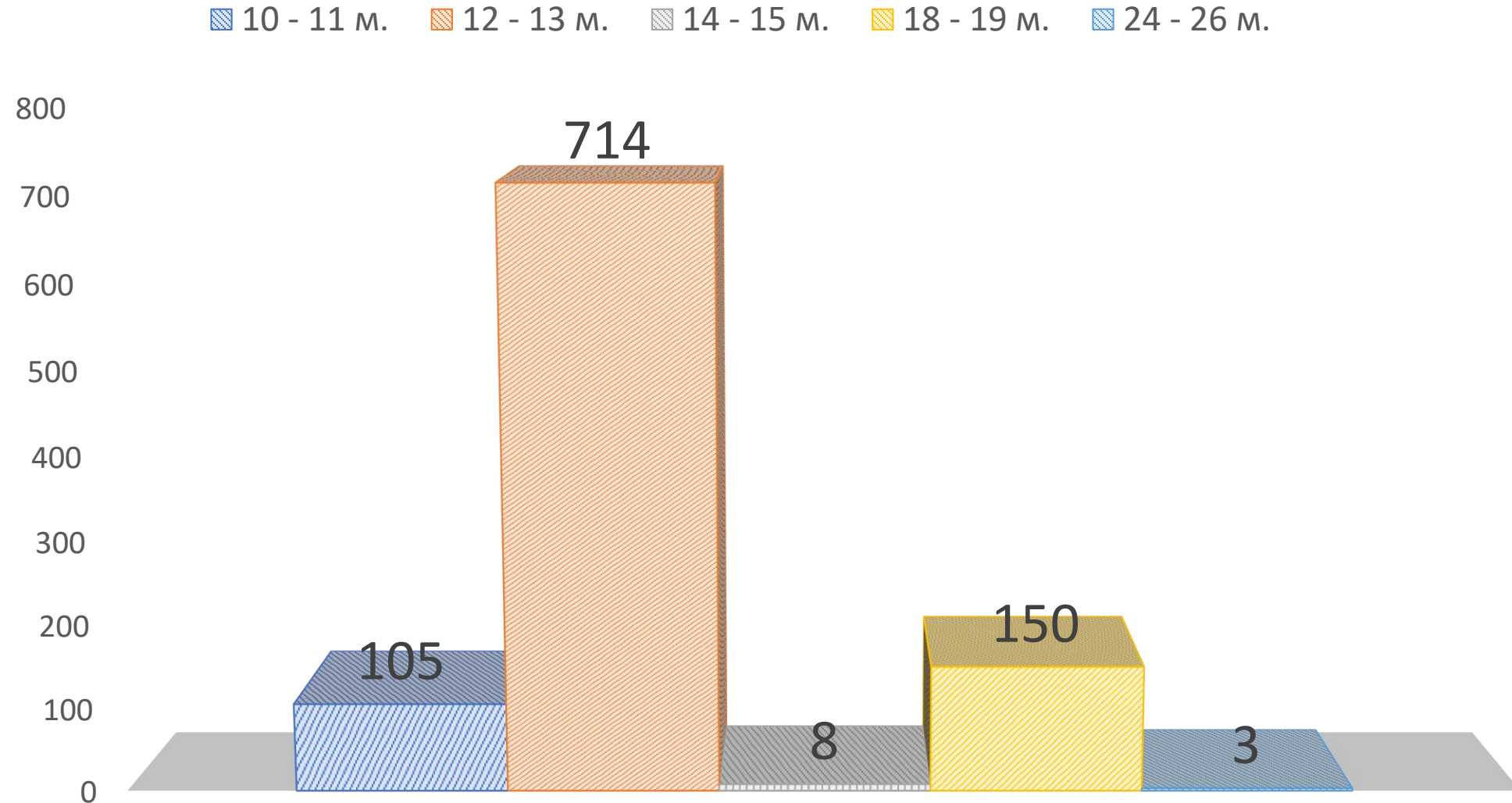
Bloomberg

Согласно анализу **Bloomberg**, растущий спрос на электробусы в Европе может значительно снизить цены на аккумуляторы. В таблице ниже показана корреляция спроса на электробусы и аккумуляторов.

Цена батареи для электробуса (€/кВт)	2016	2018	2020	2022	2024	2026	2028	2030
Низкий спрос в Европе на электробусы	510	333	269	224	194	167	146	129
Высокий спрос в Европе электробусы	510	333	262	204	160	122	102	85
Отклонение от низкого до высокого спроса	-	-	-3%	-9%	-18%	-27%	-30%	-34%

*в зависимости от спроса на электробусы в Европе.

Размеры европейских электробусов



ALEXANDER DENNIS LIMITED

ADL - ведущий производитель автобусов в Великобритании, на предприятиях которого работают около **2500** человек. в Великобритании, Северной Америке и Азии. ADL - один из самых быстрорастущих производителей автобусов в Западной Европе. ADL имеет широкий ассортимент экономичных одноэтажных и двухэтажных автобусов с низким полом.



BYD Double Decker



BYD 12m China



ALEXANDER DENNIS LIMITED

Название модели	ADL Enviro400VE	BYD ADL Enviro200EV	BYD ADL Enviro200EV
Тип	PHEV	BEV	BEV
Длина	10.3 м	12 м	10.8 м
Вместимость	83	90	78
Вес	18,000 kg	18,600 kg	18,600 kg
Макс. скорость	70 km/h	70/80 km/h	70 km/h
Климат Контроль	Electric air chill	Electric	Electric
Отопление	Обычное или электрическое		
Экономия топлива или диапазон	Дальность до 30 км в электрическом режиме с нулевой эмиссией без подзарядки	Дальность более 250 км	Дальность более 250 км
На рынке	2015	2016	2017

ALEXANDER DENNIS LIMITED

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Поставщик	BAE Systems	BYD	
ТИП	Синхронный двигатель с постоянными магнитами		
Пиковая мощность	175 kW	180 kW	180 kW
Крутящий момент	870 Nm	700 Nm	700 Nm

БАТАРЕЯ

Название модели	ADL Enviro400VE	BYD ADL Enviro200EV	BYD ADL Enviro200EV
Поставщик	Akasol	BYD	
Общая энергия	61 kWh	324 kWh	307 kWh
ТИП	Никель марганец кобальт	Литий железо фосфат	
Гарантия	В зависимости от договора		

BYD AUTO INDUSTRY COMPANY LIMITED

BYD - крупнейший в мире производитель полноразмерных чисто электрических автобусов. Это также это крупнейший в мире производитель аккумуляторных батареи. Все электрические автобусы BYD разработаны завершить полный рабочий цикл на одной зарядке. BYD Работает **220 000** сотрудников, **оборот компании в 2015** году составил **11,2 млрд. Евро**.



BYD Double Decker



BYD 12m China



BYD AUTO INDUSTRY COMPANY LIMITED

Название модели	BYD 12m China	BYD 12m Overseas	BYD midi bus	BYD 10.8m Variants	BYD Double Decker	BYD 18m Articulated	BYD 12m coach
Тип	BEV низкий вход / низкий пол						BEV
Длина	12 м		8.7 м	9.6 - 11.5 м	10.2-12 м	18 м	12 м
Вместимость	75	95	54	90	95	150	59
Вес	18,000 кг	19,000 кг	13,000 кг	19,000 кг	20,000 кг	28,000 кг	19,000 кг
Макс. скорость	70 км/ч	70/80 км/ч	70 км/ч	70/80 км/ч	70 км/ч	70 км/ч	90 км/ч
Климат контроль	Да - система климат-контроля BYD						
Отопление	Да- электрическое или дизельное отопление						
Экономия топлива или диапазон	300 км under SORT	320 км under SORT	200 км under SORT	About 340 км under SORT	About 330 км under SORT	200 км under SORT	200 км under SORT
На рынке	2013		2017		2015	2016	

BYD AUTO INDUSTRY COMPANY LIMITED

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Поставщик	BYD					
ТИП	Синхронный двигатель с постоянными магнитами					
Пиковая мощность	2x90 kW	2x90/150 kW	2x90 kW	2x90/150 kW	2x150 kW	2x180 kW
Крутящий момент	2x350 Nm	2x350/550 Nm	2x350 Nm	2x350/550 Nm	2x350 Nm	2x1,500 Nm

БАТАРЕЯ

Название модели	BYD 12m China	BYD 12m Overseas	BYD midi bus	BYD 10.8m Variants	BYD Double Decker	BYD 18m Articulated
Поставщик	BYD					
ТИП	Железо-фосфатный аккумулятор					
Гарантия	5 лет					

VDL BUS & COACH

VDL Bus & Coach - это голландский производитель автобусов, основанный в автобусном бизнесе DAF. Первоначально названный DAF Bus International после отделения от грузового бизнеса DAF, он присоединился к United Bus в 1990 году. Он стал дочерней компанией VDL Groep.



VDL Citea LLE-99 Electric



VDL Citea SLF-120 Electric



VDL BUS & COACH

VDL Bus & Coach - это голландский производитель автобусов, основанный в автобусном бизнесе DAF. Первоначально названный DAF Bus International после отделения от грузового бизнеса DAF, он присоединился к United Bus в 1990 году. Он стал дочерней компанией VDL Groep.



VDL Citea SLFA-180 Electric



VDL Citea SLFA-181 Electric



VDL BUS & COACH

Название модели	VDL Citea LLE-99 Electric	VDL Citea SLF-120 Electric	VDL Citea SLFA-180 Electric	Citea SLFA-181 Electric
Тип	BEV	BEV	BEV	BEV
Длина	9.95 м	12 м	18 м	18.15 м
Вместимость	63 чел	92 чел	145 чел	143 чел
Вес	14,870 Кг	19,500 Кг	29,000 Кг	29,000 Кг
Макс. скорость	80 км/ч	80 км/ч	80 км/ч	80 км/ч
Климат Контроль	Fully electric	Fully electric	Fully electric	Fully electric
Отопление	Fully electric or (bio) diesel			
Экономия топлива или диапазон	В зависимости от конфигурация / операция			
На рынке	2016	2014	2015	2015

VDL BUS & COACH

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Поставщик	Siemens			
Тип	Синхронный двигатель с постоянными магнитами			
Пиковая мощность	153 kW	153 kW	210 kW	210 kW
Крутящий момент	2,500 Nm	2,500 Nm	3,800 Nm	3,800 Nm

БАТАРЕЯ

Название модели	VDL Citea LLE-99 Electric	VDL Citea SLF-120 Electric	VDL Citea SLFA-180 Electric	Citea SLFA-181 Electric
Поставщик	Multiple			
Общая энергия	180 kWh	85 - 180 kWh	85 - 248 kWh	85 - 248 kWh
Тип	Различные литий-ионные			
Гарантия	В зависимости от договора			

SOLARIS

Solaris Bus & Coach S.A. является ведущим в Европе производителем городских автобусов Solaris Urbino, троллейбусов Solaris Trollino. С начала производства в 1996 году фирма изготовлено более 14 000 автомобилей, поставленных в более чем 600 городов в 30 странах мира. Компания успешно выпустила низкопольные автобусы на польский рынок и быстро стала лидером рынка в своем секторе, что это сохраняется и по сей день. В 2011 году Solaris представила электрическую версию городского автобуса Urbino. В компании работают **2300** человек в Польше и почти **500** в зарубежных офисах.



Solaris Urbino 8.9 LE electric



VDL Citea SLF-120 Electric



SOLARIS

Solaris Bus & Coach S.A. является ведущим в Европе производителем городских автобусов Solaris Urbino, троллейбусов Solaris Trollino. С начала производства в 1996 году фирма изготовлено более 14 000 автомобилей, поставленных в более чем 600 городов в 30 странах мира. Компания успешно выпустила низкопольные автобусы на польский рынок и быстро стала лидером рынка в своем секторе, что это сохраняется и по сей день. В 2011 году Solaris представила электрическую версию городского автобуса Urbino. В компании работают **2300** человек в Польше и почти **500** в зарубежных офисах.



Solaris Urbino 18 electric



SOLARIS

Название модели	Solaris Urbino 8.9 LE electric	Solaris Urbino 12 electric	Solaris Urbino 18 electric
Тип	BEV	BEV	BEV
Длина	8.95 m	12 m	18 m
Вместимость	65	129	139
Вес	14,500-16,000 kg	18,000-19,000 kg	28,000-30,000 kg
Макс. скорость	80 km/h	80 km/h	70 km/h
Климат Контроль	Electric air chill	Electric	Electric
Отопление	Электрический котел и / или дизель нагреватель		
Экономия топлива или диапазон	0.8k Wh/km	0.9k Wh/km	1.3 kWh/km
На рынке	2011	2012	2013

SOLARIS

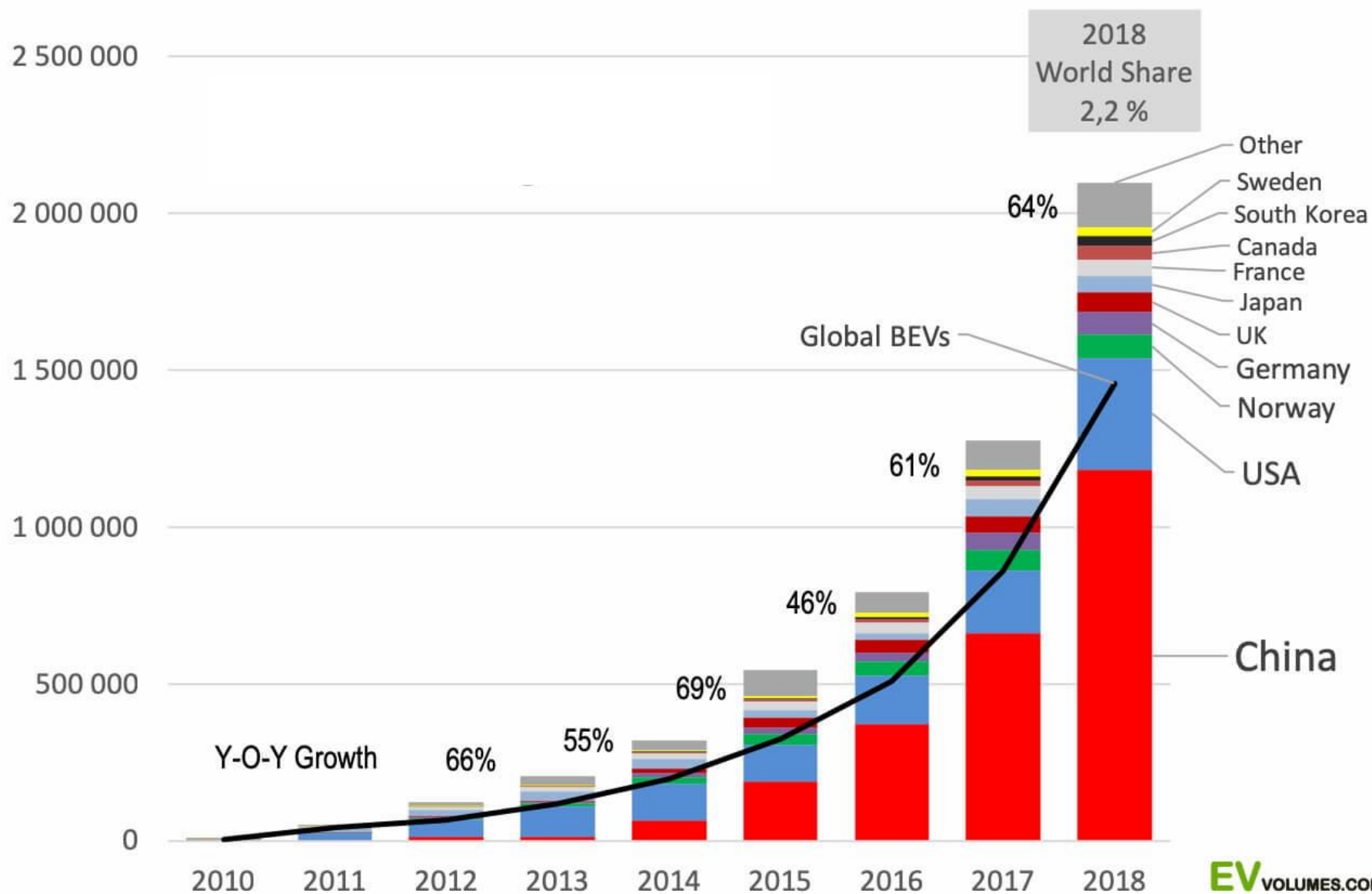
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

Поставщик	TSA	TSA, ZF	
ТИП	Асинхронный двигатель		
Пиковая мощность	160 kW	2 x 125 kW	270 kW
Крутящий момент	903 Nm (номинальный)	2x11,000 Nm (макс. крутящий момент на оси.)	1,304 Nm

БАТАРЕЯ

Название модели	Solaris Urbino 8.9 LE electric	Solaris Urbino 12 electric	Solaris Urbino 18 electric
Поставщик	Solaris		
Общая энергия	160 kWh	240 kWh	240 kWh
ТИП	Литий железо фосфат		
Гарантия	5-10 лет		

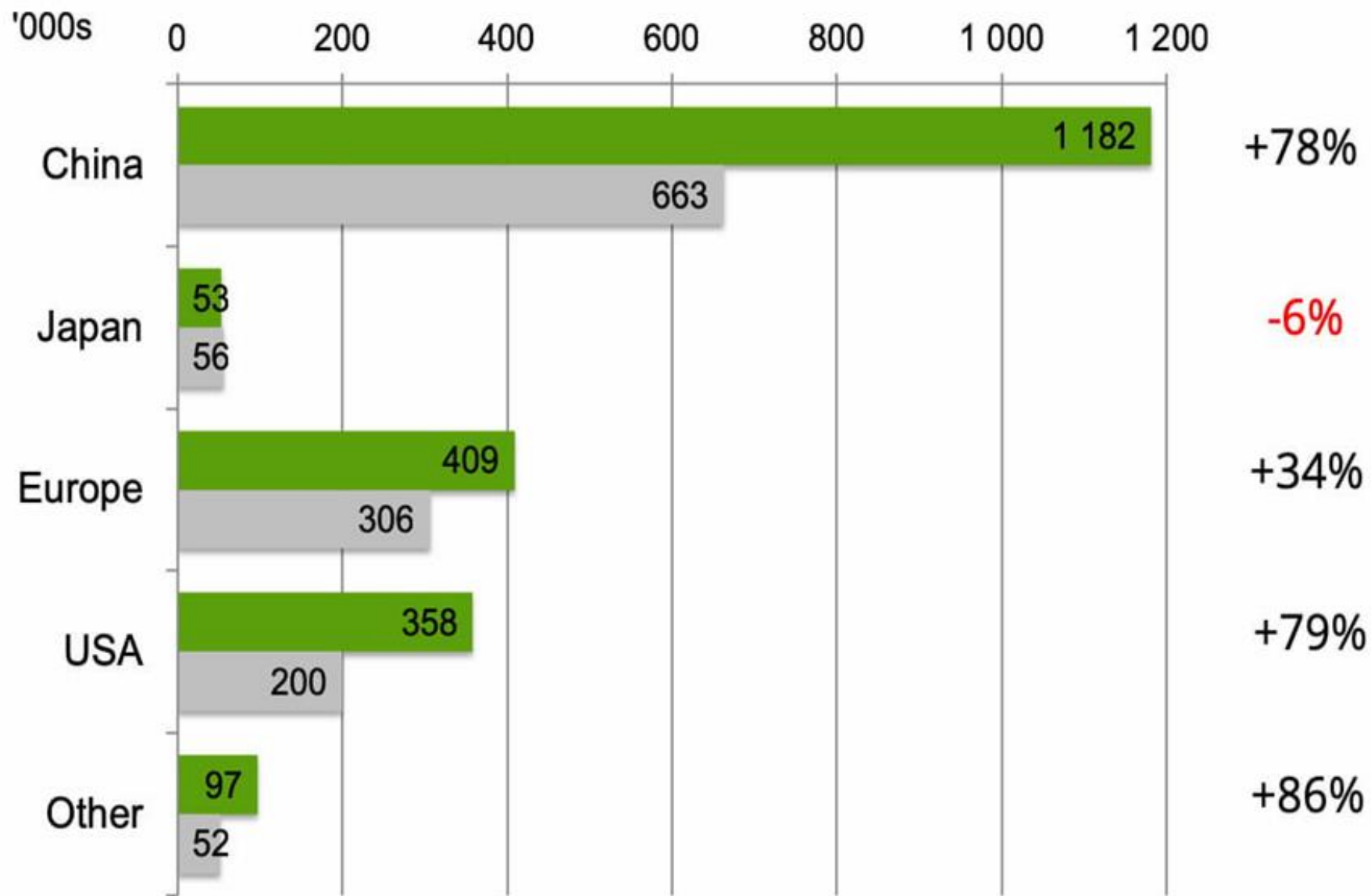
Глобальные поставки электрифицированных автомобилей на разных рынках



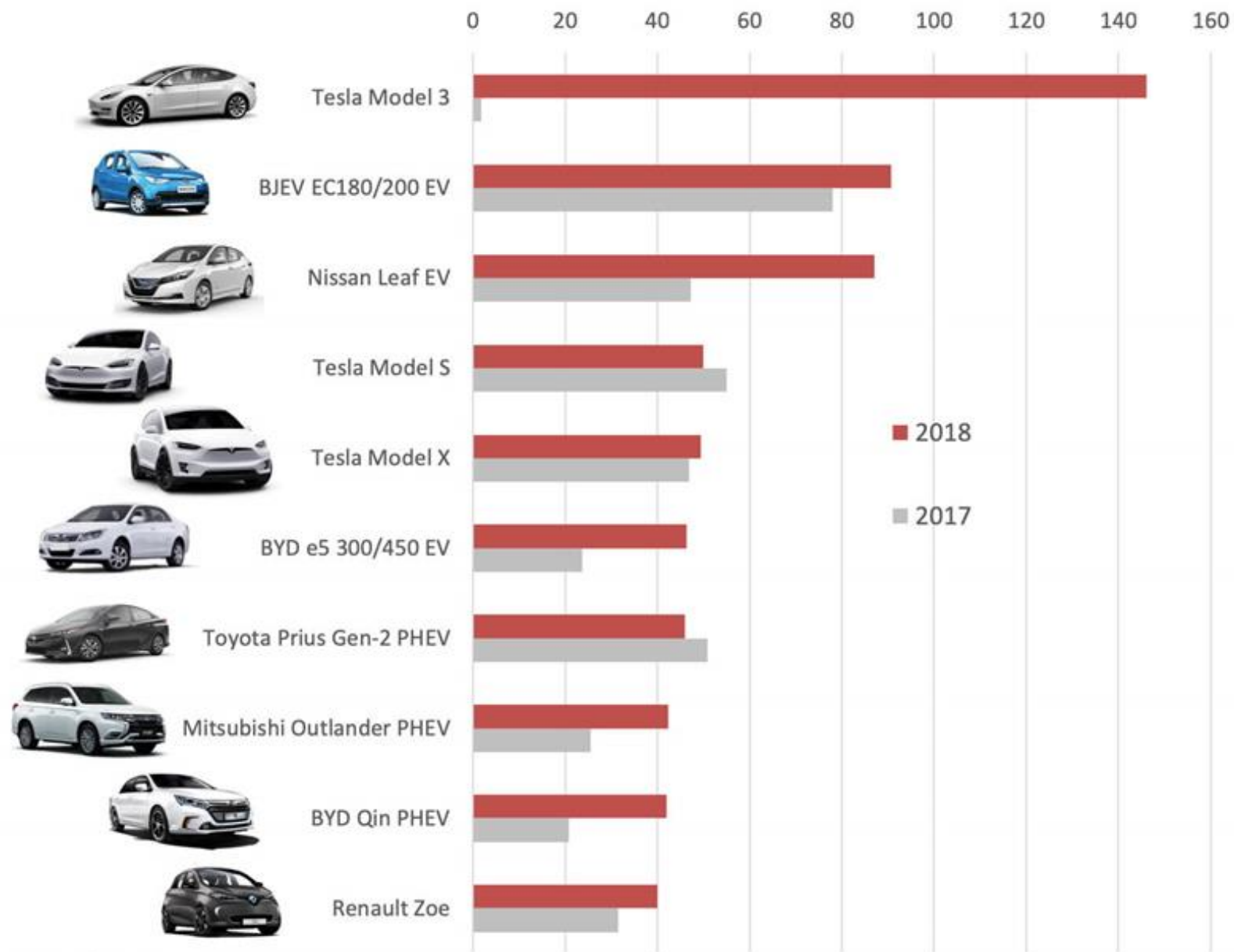
Темпы роста рынка электромобилей в разных регионах

■ 2018

■ 2017



ТОП-10 самых продаваемых электромобилей и плаги-гибридов в мире за 2018 год



Tesla Model 3



**Tesla's Chief Motor Designer
Konstantinos Laskaris**



Tesla Model S Model X



Tesla Model S



Tesla Model 3

“ В дизайне автомобиля, как правило, всегда есть сочетание желаний и ограничений. Эти параметры связаны с производительностью, потреблением энергии, дизайном кузова, качеством и стоимостью. Все эти метрики конкурируют друг с другом. У электромобиля есть дополнительные проблемы, связанные с тем, что использование энергии аккумулятора является очень важным фактором.

Учитывая эти метрики мы выбрали двигатель на постоянных магнитах, чтобы получить лучший результат.

”

Доли рынка по типам электродвигателей

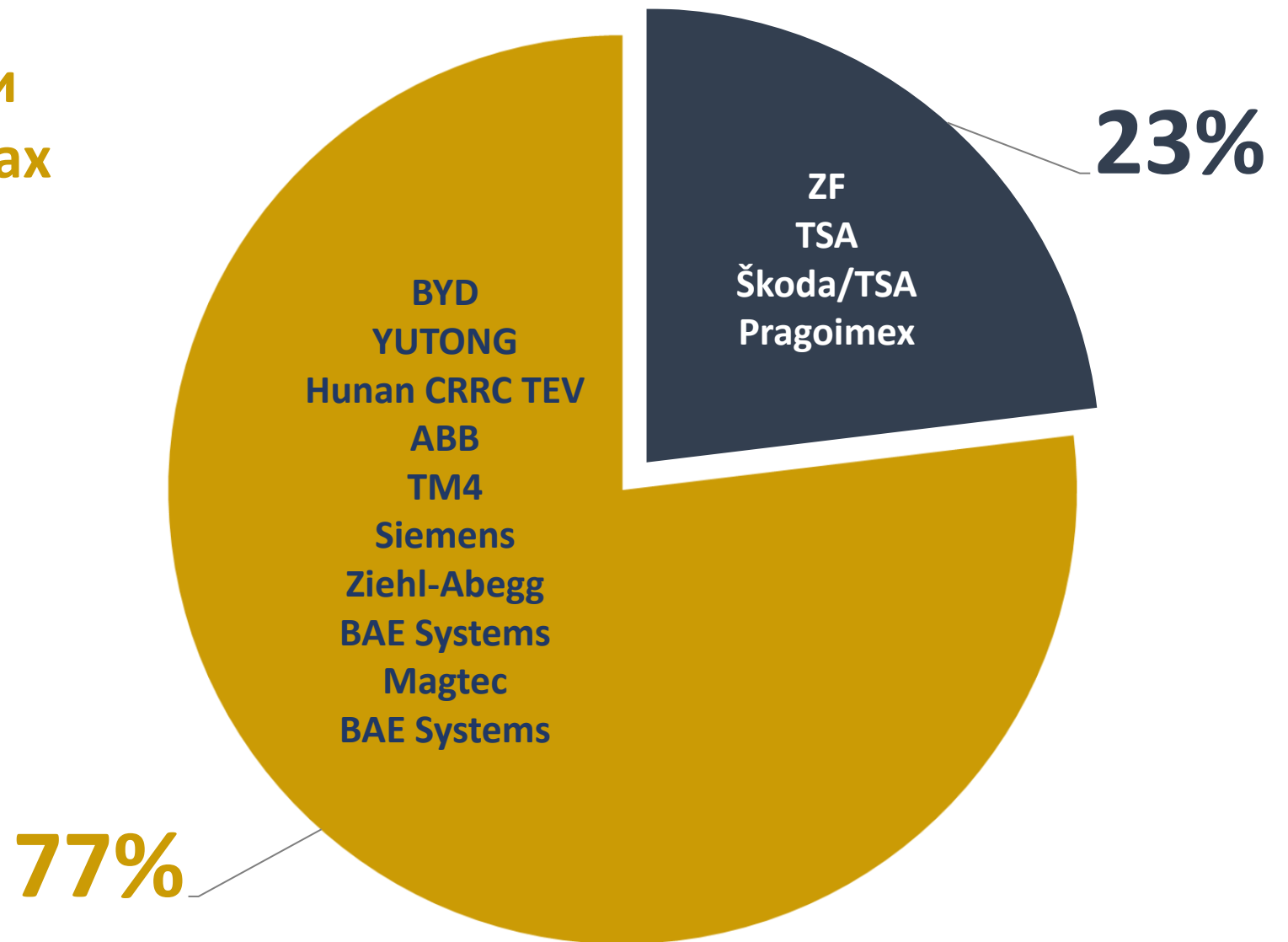
- Синхронные двигатели на постоянных магнитах
- Асинхронные электродвигатели



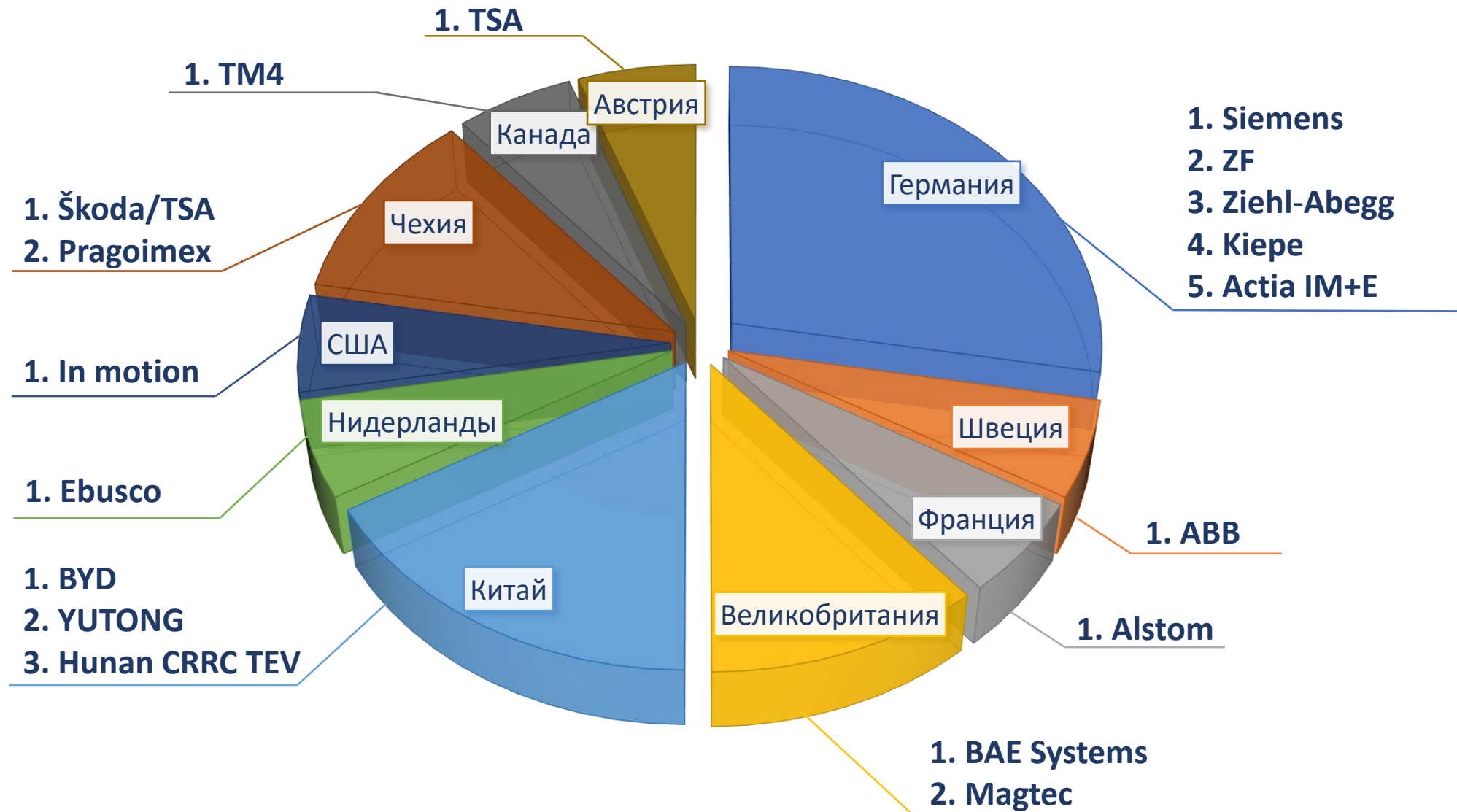
BUS & COACH



SOLARIS



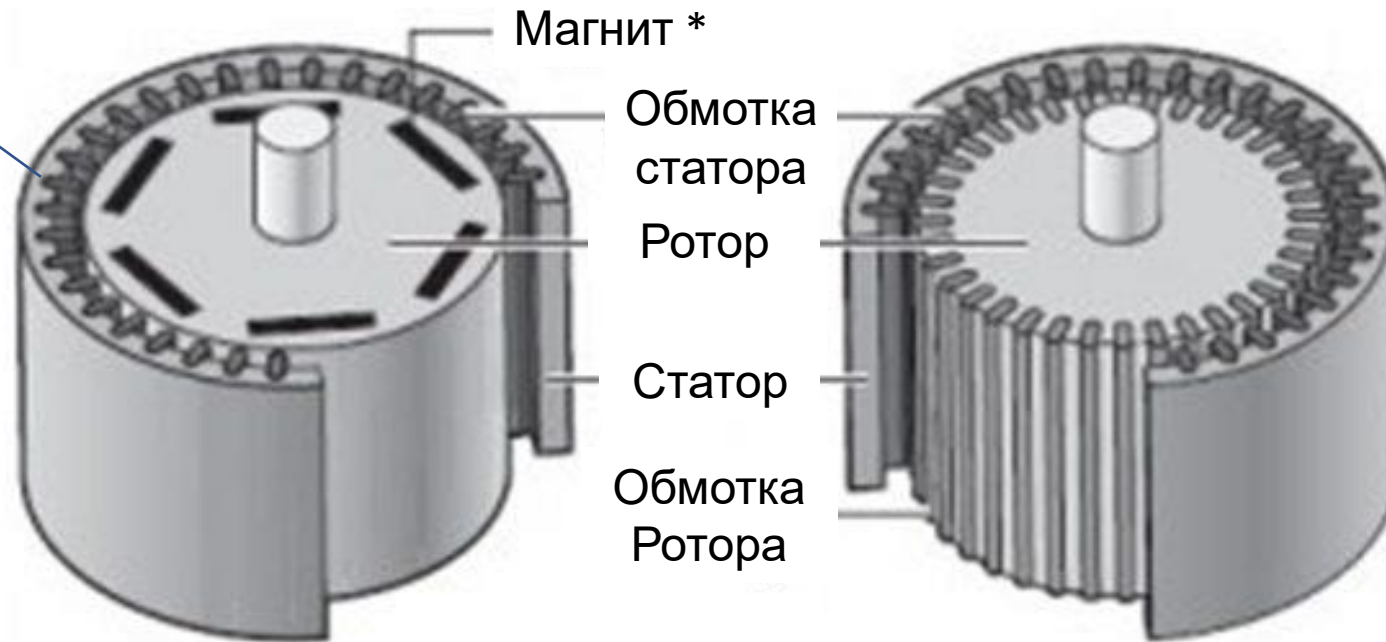
Основные производители электродвигателей



Типы электродвигателей

Синхронные двигатели
на постоянных магнитах

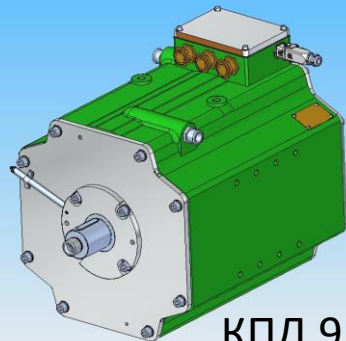
Асинхронные
электродвигатели



1. Более эффективны по сравнению с асинхронными двигателями.
2. Имеют меньшие габариты и вес относительно АД.
3. Не требуют сложных редукторов.

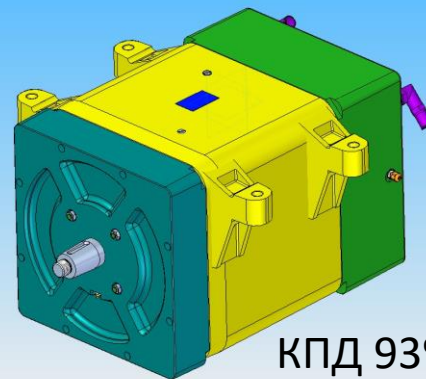
*неодим железо бор, нагрев до 140 градусов. 75 тр. – 16

Типы электродвигателей



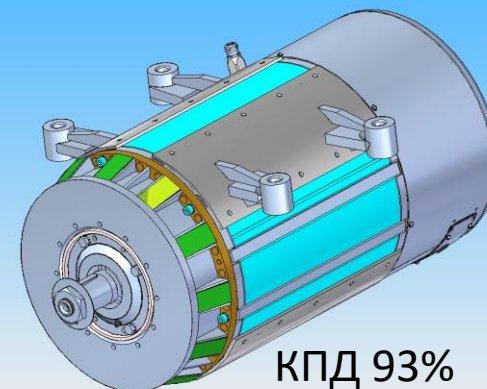
КПД 95%

ДВТ-160



КПД 93%

ДТА-160



КПД 93%

ДТА-3

Мощность, кВт		160	160	170
Номинальное линейное напряжение, В		400	400	407
Частота вращения, мин синхронная	номинальная	800	1500	1500
	максимальная	3500	4000	4000
Вращающий момент на валу, Н·м	номинальный	1400	1020	1150
	максимальный	4200	3060	4140
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015		IP67	IP67	IP54
Тип охлаждения		Жидкостный	Жидкостное	Воздушное
Масса, кг		290	495	600



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ТИМОХИН АЛЕКСАНДР ЕВГЕНЬЕВИЧ

[HTTPS://ALEXANDER-TIMOKHIN.RU/](https://alexander-timokhin.ru/)