

Оценка влияния электротранспорта на величину электропотребления и требования к гибкости энергосистемы России

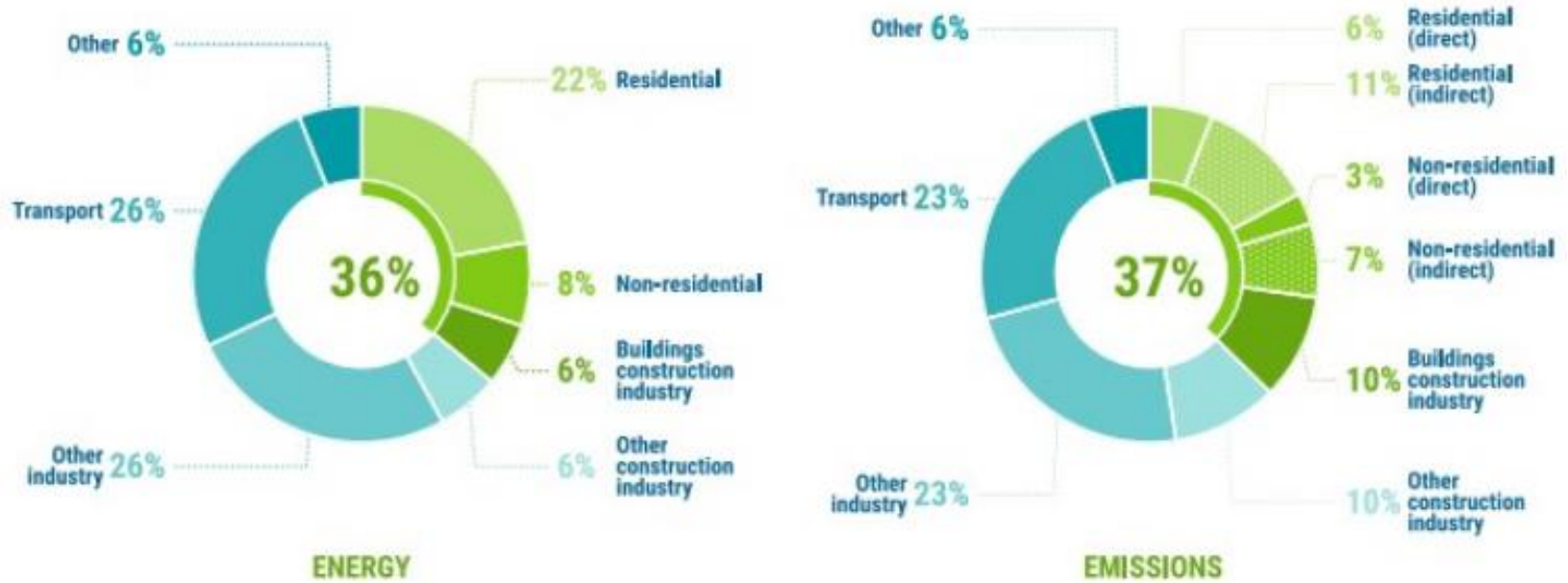
Руслан Аликин

Институт энергетических исследований РАН

Апрель, 2022

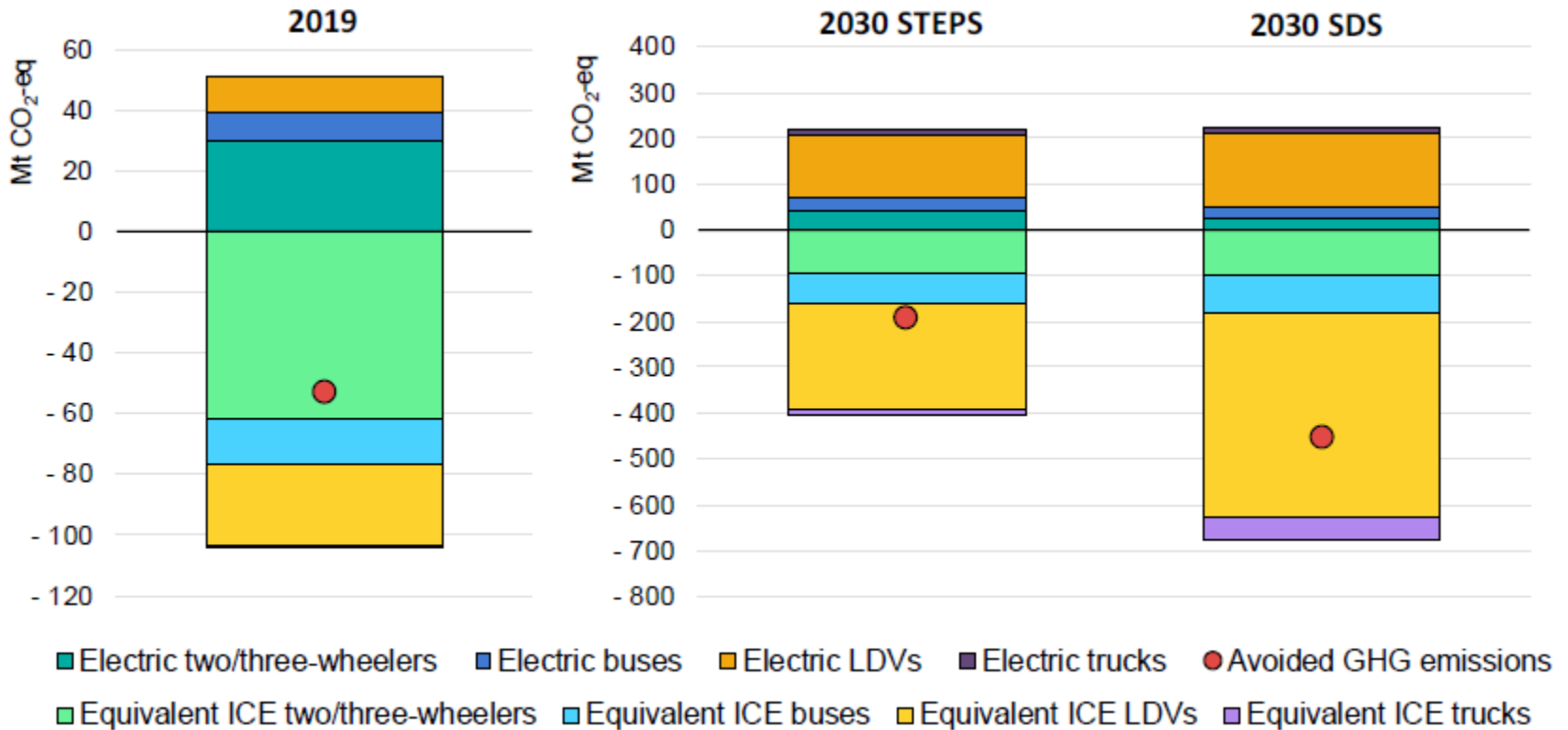


Вклад транспорта в глобальный уровень эмиссии парниковых газов (2020)



Источник: International Energy Agency (IEA)

Вклад электротранспорта в снижение эмиссии CO₂



Источник: International Energy Agency (IEA)

STEPS и SDS – два принципиально разных сценария развития мировой энергетики по версии Международного энергетического агентства (МЭА)

Влияние развития электротранспорта на электропотребление в России

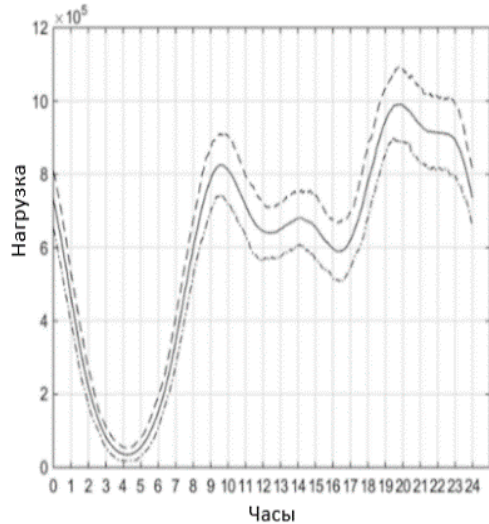
	Ед. изм.	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Производство электромобилей в РФ (в год)	тыс. шт./год	44	217	547	876	1 144	1 322
Парк электромобилей (накопленным итогом)	млн шт.	0,07	0,7	2,8	6,2	10,0	13,2
Прирост электропотребления в РФ за счет электромобилей	млрд кВт*ч/год	1,5	15,4	40,3	72,3	97,9	121,6
То же в % к электропотреблению 2021 г.	%	0%	1%	4%	7%	9%	12%

Источник: расчеты ИНЭИ РАН

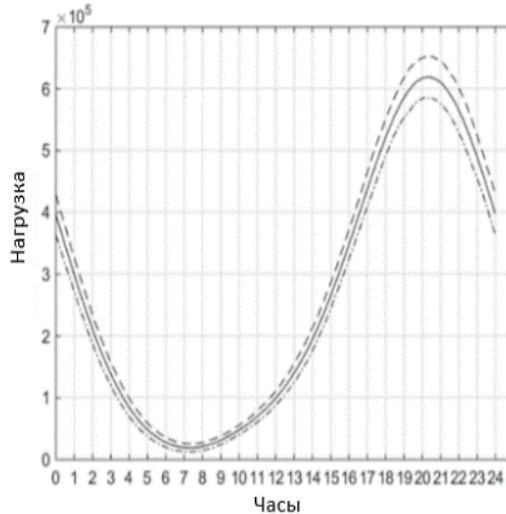
Допущения:

1. Объемы производства электромобилей до 2030 – согласно Стратегии развития электротранспорта в России до 2030 г. Далее – экстраполяция тренда
2. Срок службы электромобиля – 12 лет
3. Электропотребление – 19 кВт*ч/100 км (легковой а/м), 175 кВт*ч/100 км (электробус).

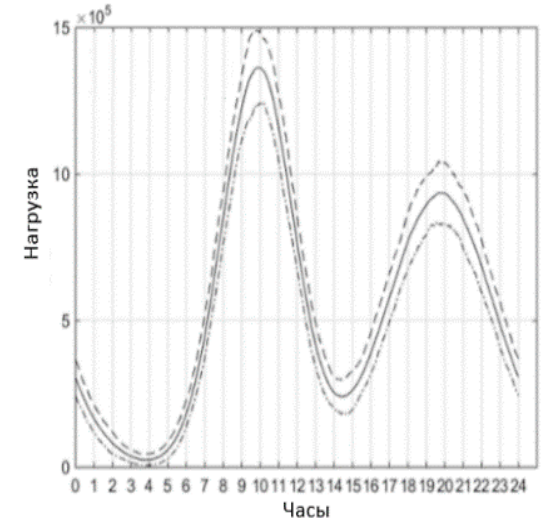
Профили электрических нагрузок, создаваемые разными видами транспорта



Такси



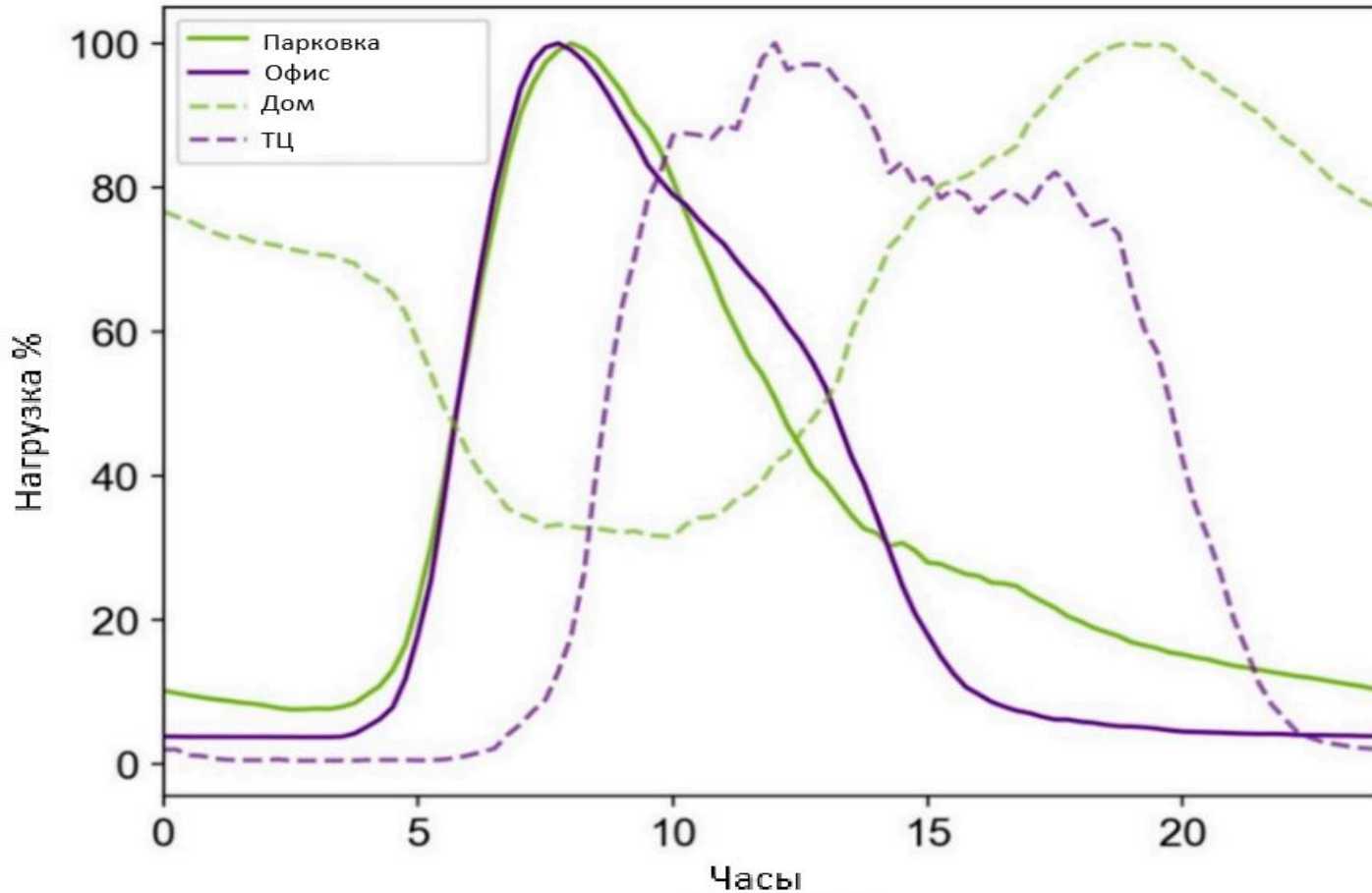
Частные



Автобусы

Источник: Charging Load Forecasting of Electric Vehicle Based on Charging Frequency; To cite this article: H J Wang et al 2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 237 062008;

Зависимость пиков электрических нагрузок от поведения владельца электромобиля



Источник: Electric Vehicles as a Flexibility Provider: Optimal Charging Schedules to Improve the Quality of Charging Service; Kalle Rauma, Alexander Funke, Toni Simolin, Pertti Järventausta and Christian Rehtanz;

Источники гибкости энергосистемы

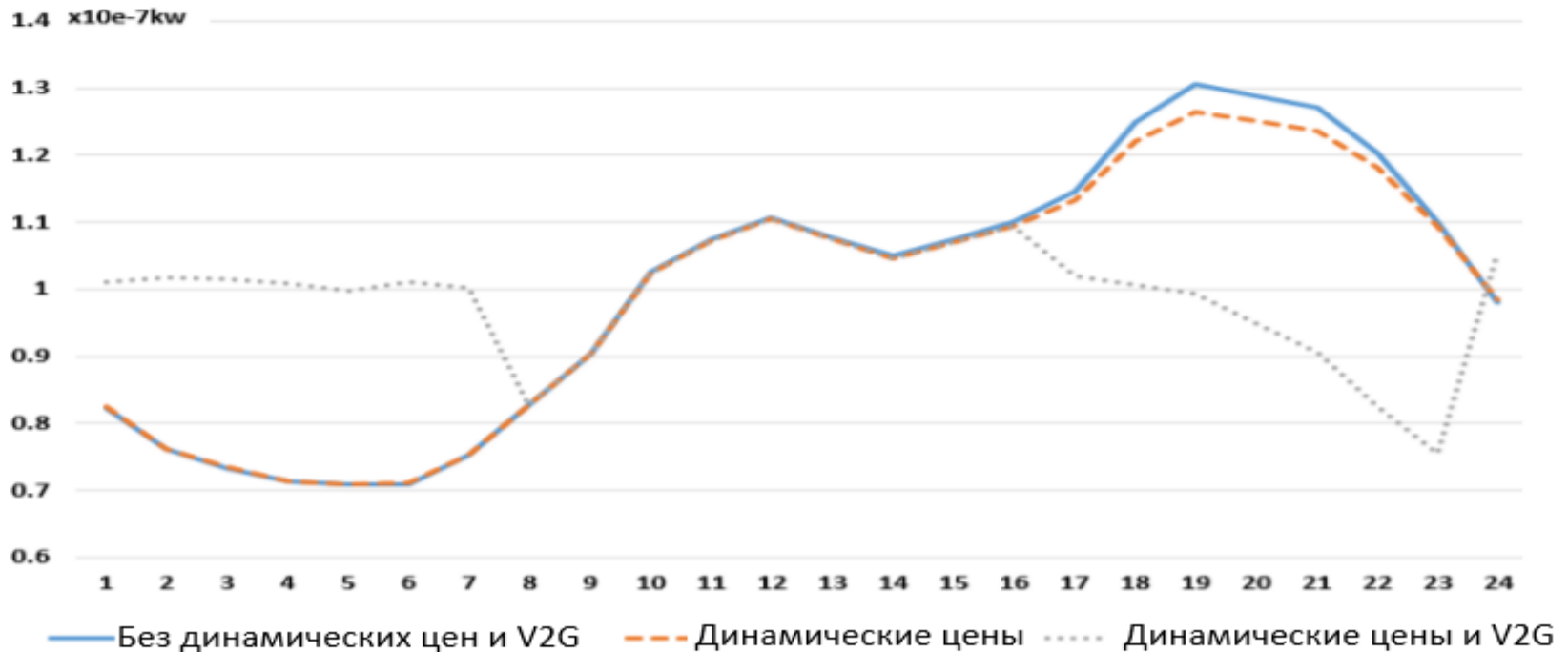
Гибкость энергосистемы – это ее способность быстро перестраиваться под неожиданные колебания спроса (электромобили) или предложения (ВИЭ-электростанции)

- Существует множество источников гибкости как в области спроса, так и предложения.
- Потенциал и доступность этих источников варьируются от региона к региону.
- Для достижения целей энергетического перехода необходимо использовать гибкость во всех секторах энергетической системы.



Источник: International Renewable Energy Agency (IRENA)

Сглаживание колебаний электропотребления за счет управления спросом электромобилей



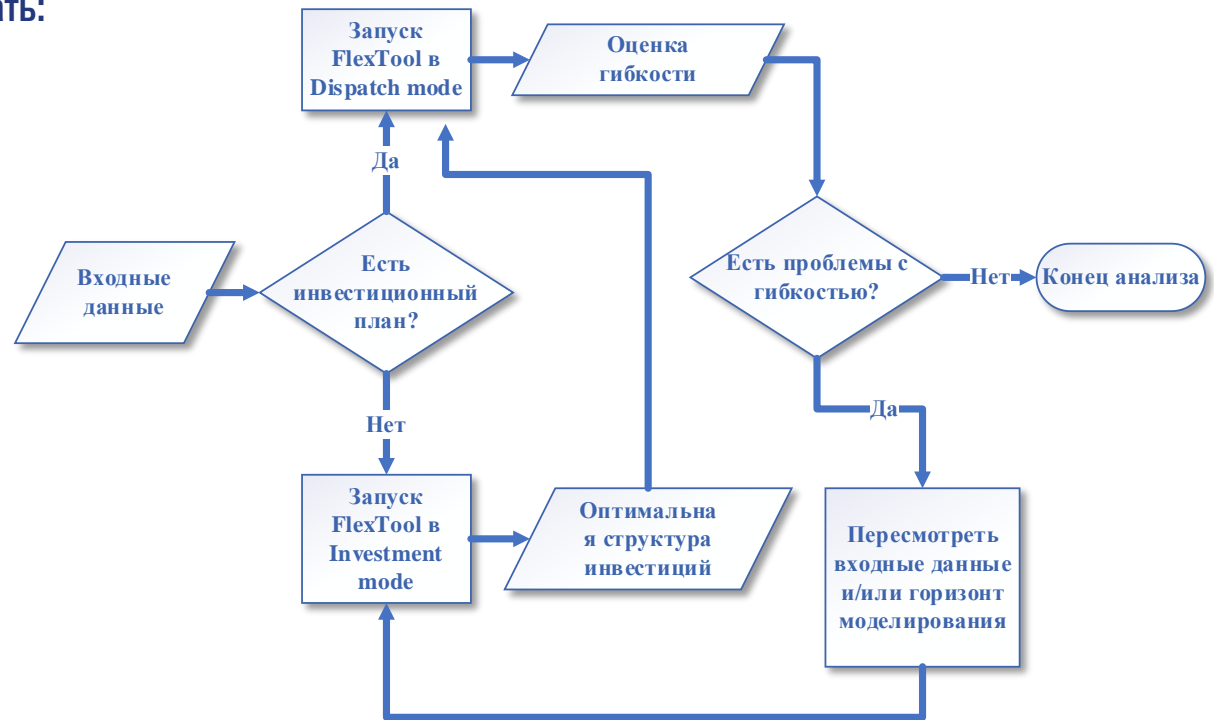
- **V2G (vehicle to grid)** – использование емкости аккумуляторов машин в периоды высокого спроса на электроэнергию.
- V2G обычно реализуется с помощью ценовых стимулов (собственникам автомашин платят за готовность «помочь» энергосистеме)

Источник: *Research of Charging(Discharging) Orderly and Optimizing Load Curve for Electric Vehicles Based on Dynamic Electric Price and V2G; Shuai Yang, Zhaowen Luan and Zhen Qin; Electrical Engineering College, Shandong University, 250061 Jinan, Shandong Province, China*

Алгоритм моделирования гибкости IRENA FlexTool

FlexTool позволяет моделировать:

- различные виды энергии
- все упомянутые источники гибкости
- отпуск энергии
- инвестиции в систему



Институт энергетических исследований РАН

www.eriras.ru

info@eriras.ru

Спасибо за внимание!