

Устойчивое развитие в новых условиях: энергетическая составляющая

д.э.н., профессор Кудрявцева Ольга Владимировна



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
МГУ имени М. В. Ломоносова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

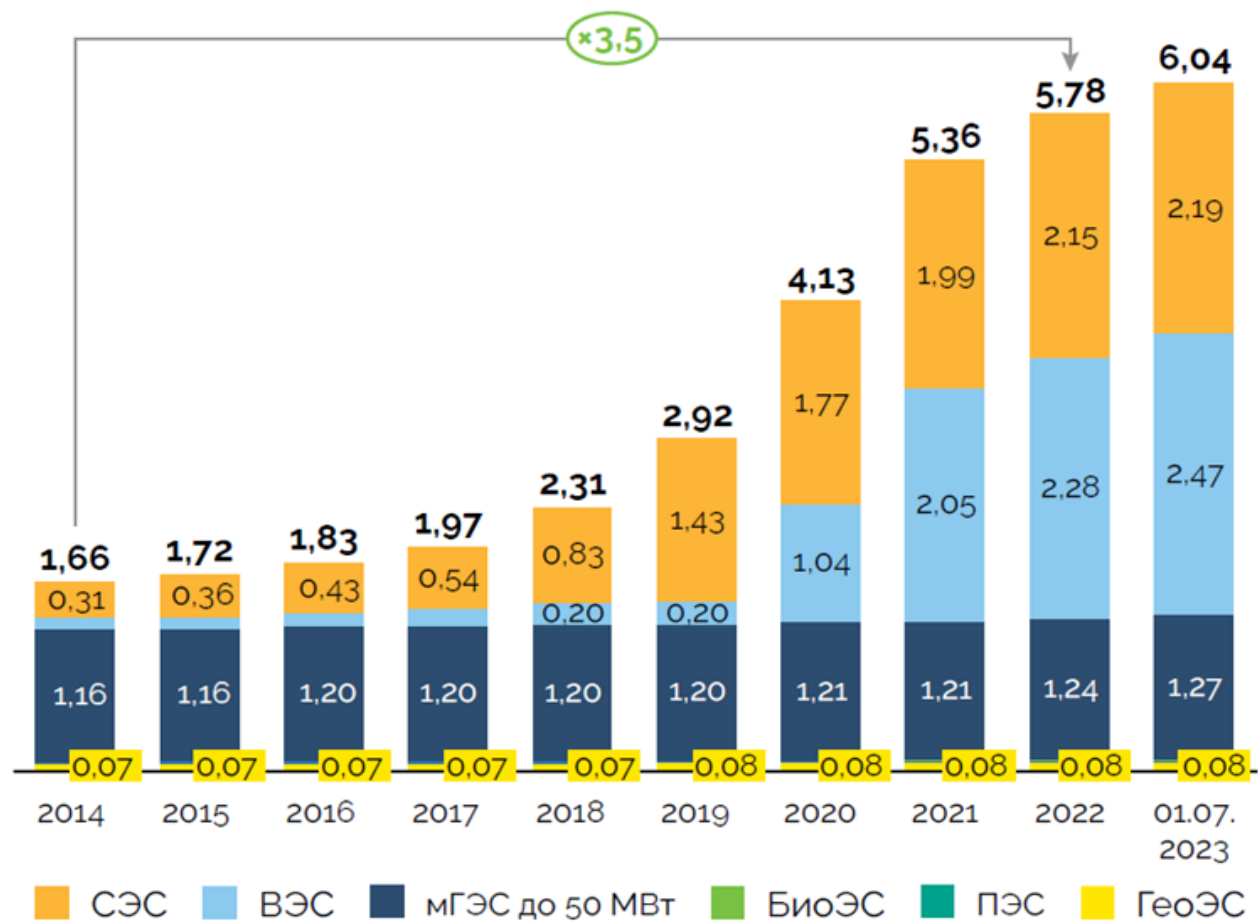
Казань 2024

Актуальность

- В условиях турбулентности и продолжающихся вызовов для развития общества все большее внимание отводится обеспечению технологического суверенитета. Преимущества имеют страны, обладающие передовыми технологиями, среди которых особое место занимают технологии обеспечения энергией.
- С учетом новых вызовов России необходимо обновление экономического механизма, технологического и технического перевооружения ее промышленности.
- Особое значение приобретает вид и качество источников энергии. Энергетическому комплексу и его ресурсному обеспечению, а также всему тому, что связано с производством и потреблением электроэнергии, в этой связи отводится основная роль.

- Одна из наиболее важных составляющих успешного функционирования системы обеспечения электроэнергией - соблюдение баланса между генерируемой и потребляемой энергией, а также наличие ее гарантированного объема. В настоящее время в электроэнергетической структуре России усиливается присутствие возобновляемых источников энергии (ВИЭ), имеющих, наряду с преимуществами, ряд недостатков. Генерация электроэнергии от ВИЭ труднопредсказуема, сильно зависит от уровня развития технологий и погодных условий, и необходимый объём резервной электроэнергии в настоящее время пополняется за счёт традиционной генерации, что имеет свои технические и экономические ограничения. Повсеместное внедрение систем накопления электроэнергии - путь решения этой проблемы. Это позволяет выигрывать по многим направлениям, одновременно снижая негативное влияние на окружающую среду, стабилизируя темпы роста цен на электроэнергию и обеспечивая устойчивое развитие энергетической системы России.

Совокупная установленная мощность ВИЭ в России, ГВт



Некоторые реализованные проекты СНЭ в России до 2019 г.

<i>Местоположение СНЭ</i>	<i>Тип используемых аккумуляторов</i>	<i>Суммарная номинальная мощность / энергоёмкость</i>	<i>Год ввода в эксплуатацию</i>
г. Москва	Цинк-бромные	25 кВА / 25 кВт*ч	2011 г.
Инновационный центр «Сколково», Московская обл.	Литий-ионные	1200 кВА / 1000 кВт*ч	2012 г.
г. Сочи	Литий-ионные	600 кВА / 500 кВт*ч	2012 г.
посёлок Красная поляна	Литий-ионные	600 кВА / 500 кВт*ч	2012 г.
г. Сочи	Литий-ионные	1500 кВА / 2500 кВт*ч	2013 г.
г. Санкт-Петербург	Литий-ионные	1500 кВА / 2500 кВт*ч	2014 г.
г. Омск	Литий-ионные	1200 кВА / 1000 кВт*ч	2014 г.
г. Рязань	Литий-ионные	22 кВА / 100 кВт*ч	2016 г.
село Менза, Забайкальский край	Литий-ионные	90 кВА / 300 кВт*ч	2017 г.
посёлок Мугур-Аксы, респ. Тыва	Литий-ионные	400 кВА / 460 кВт*ч	2019 г.
посёлок Кызыл-Хая, респ. Тыва	Литий-ионные	100 кВА / 250 кВт*ч	2019 г.

Источник: Зырянов В.М., Кирьянова Н.Г., Коротков И.Ю. Системы накопления энергии: российский и зарубежный опыт // Энергетическая политика. 2020. № 6. С. 85

Март 2023 г. - «дорожная карта» СНЭ. Плановый объём финансирования до 2030 года около 127 млрд. руб.: 76% за счет средств бизнеса.

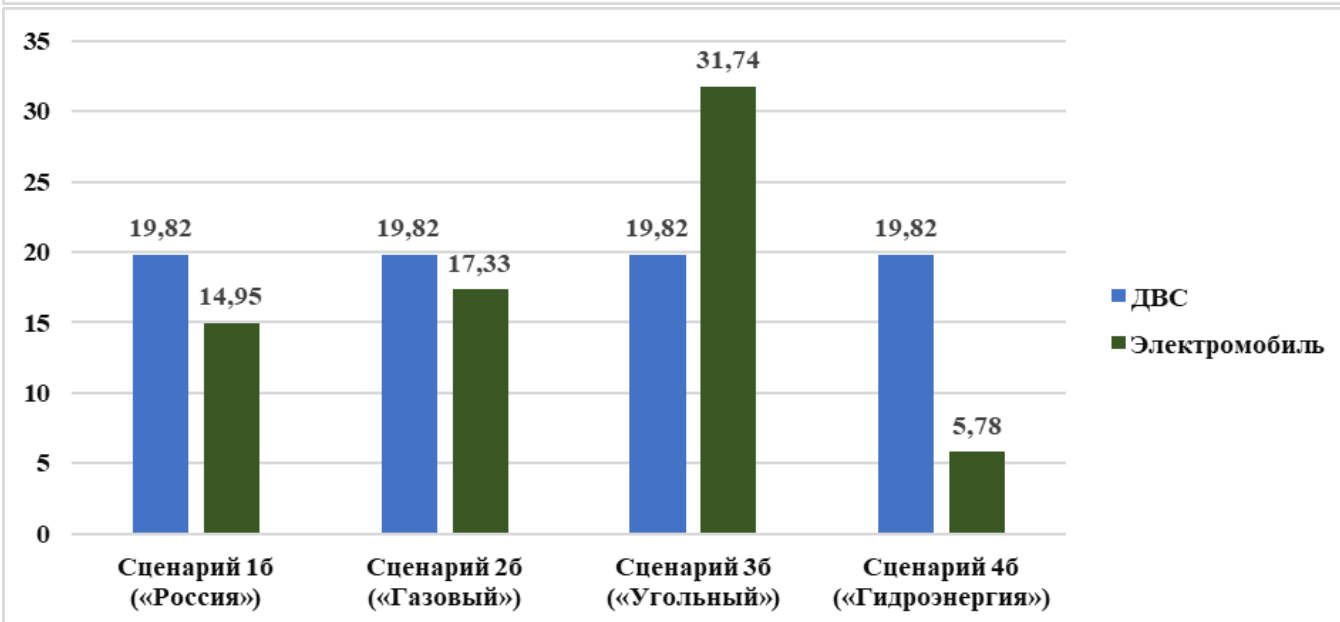
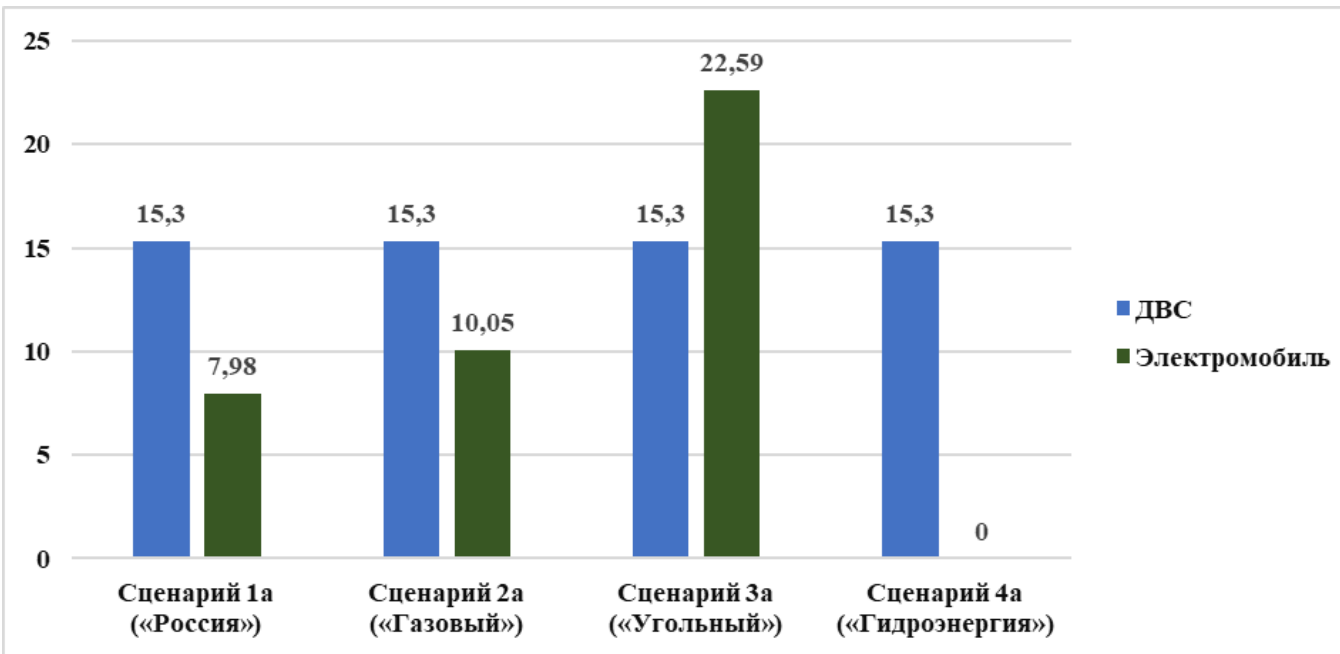
- Автомобильный транспорт – один из ключевых источников выбросов загрязняющих воздух веществ в мегаполисах и крупных городах.
- Транспорт вносит значительный вклад в антропогенные выбросы парниковых газов: на него приходится почти 1/4 выбросов. Бóльшая часть выбросов осуществляется автомобильным транспортом – 74,5%.
- Доля транспорта (преимущественно автомобильного) составляет около 1/3 в суммарном конечном потреблении энергии. Рентабельные для освоения месторождения нефтегазовых ресурсов сокращаются. Предполагается, что доля электротранспорта в общем объеме продаж автотранспортных средств в России составит 15% к 2030 г.
- Март 2024 - госкорпорация «Росатом» и «Автотор» заключили соглашение о создании на мощностях калининградского автозавода сборочного производства батарей для электротранспорта. С 2025 г. на базе «Автотора» будут выпускаться до 10 тыс. аккумуляторов в год.

Экологические экстернальные эффекты, играющие ключевую роль при сопоставлении воздействия электромобилей и автомобилей с ДВС на человека и окружающую среду, включают: *загрязнение атмосферного воздуха; выбросы парниковых газов; шумовое загрязнение; истощение ресурсов; образование отходов.*

Выявленные характеристики каждого из экстернальных эффектов доказывают, что электрификация автомобильного транспорта, являясь неотъемлемой частью процесса перехода к устойчивой и низкоуглеродной транспортной системе, имеет как положительные, так и отрицательные черты:

- прямые выбросы загрязняющих воздух веществ при эксплуатации электромобилей стремятся к нулю (за исключением выбросов твердых частиц невыхлопного происхождения);
- прямые выбросы парниковых газов при эксплуатации электромобилей отсутствуют;
- объемы косвенных выбросов при эксплуатации электромобилей существенно зависят от структуры генерации электроэнергии, но преимущественно ниже выбросов от автомобилей с ДВС;
- производство электромобилей характеризуется бóльшим объемом выбросов, что связано с энергоемким производством аккумуляторных батарей;
- переработка батарей позволяет снизить выбросы на жизненном цикле электромобилей, что обусловлено использованием вторичного сырья вместо первичного;
- распространение электромобилей может снизить уровень шумового загрязнения;
- воздействие электромобилей на истощение ресурсов металлов выше, чем у автомобилей с ДВС; воздействие на истощение топливно-энергетических ресурсов, напротив, ниже и сильно зависит от структуры производства электроэнергии;
- у электромобилей меньше деталей, подлежащих утилизации, и отсутствует риск утечки нефтепродуктов; в то же время остро стоит проблема утилизации аккумуляторных батарей.

- Для оценки экстернальных издержек, связанных с загрязнением атмосферного воздуха при эксплуатации электромобилей и автомобилей с ДВС, обоснованным является использование подхода, базирующегося на экономической оценке ущерба (*damage cost approach*).
- Для оценки экстернальных издержек, связанных с выбросами парниковых газов при эксплуатации и на всем жизненном цикле транспортных средств, обоснованным является использование подхода, базирующегося на экономической оценке затрат на предотвращение/смягчение негативных последствий изменения климата (*avoidance/abatment/mitigation cost approach*).



Для сравнительной оценки конкурентоспособности электрического и традиционного автомобилей предлагается использовать не только *совокупную стоимость владения*, но и *совокупную стоимость для общества*:

$$TCS = TCO + EC,$$

где TCS (*Total Cost for Society*) – совокупная стоимость для общества, TCO (*Total Cost of Ownership*) – совокупная стоимость владения, EC (*External Costs*) – экстернальные издержки.

Для дальнейшей оценки TCO мы используем следующую формулу расчета:

$$TCO = IC + \sum_{t=1}^N \frac{OC}{(1+r)^t} - \frac{RS}{(1+r)^N},$$

где IC (*Initial Costs*) – первоначальные затраты; OC (*Operating Costs*) – эксплуатационные затраты; RS (*Resale Price*) – цена перепродажи; r – ставка дисконтирования; N – период владения транспортным средством; t – год.

Разница в совокупной стоимости пятилетнего владения
Evolute i-Pro и Lada Vesta Sport
при московских ценах на электроэнергию и бензин и
без учета государственных и городских мер поддержки – *815,1 тыс. руб.*

Приоритетные инструменты развития электрического автомобильного транспорта в России

Барьеры

Низкая конкурентоспособность электромобилей из-за высоких первоначальных затрат и крайне низкая доля электромобилей в российском автопарке

Невысокий уровень развития зарядной инфраструктуры

Недостаточные масштабы производства отечественных электромобилей

Стимулирование спроса	
	<ul style="list-style-type: none">- субсидирование по системе «бонус/малус» (рассчитанный нами суммарный объем субсидий в виде «экологических бонусов» до 2030 г. варьируется в диапазоне 31,5–43,4 млрд руб.);- введение налога на выбросы CO₂ при регистрации автомобиля с ДВС в соответствии с уровнем выбросов (минимальные суммарные доходы бюджета могут составить 16,8 млрд руб. к 2030 г.);- учет экологического класса при определении размера транспортного налога;- предоставление доступа к выделенным полосам;- перевод части такси на электротягу (финансирование через трейд-ин и программу утилизации);- механизм ускоренной амортизации для корпоративных электромобилей и предоставление компаниям кредитов с низкой процентной ставкой.
Стимулирование развития зарядной инфраструктуры	
	<ul style="list-style-type: none">- использование механизма ГЧП (привлечение денежных средств со стороны автопроизводителей, энергосбытовых компаний и других заинтересованных инвесторов) для расширения сети преимущественно быстрых и ультрабыстрых ЭЗС вдоль автомагистралей и в местах повышенного спроса, установки зарядных устройств вблизи многоквартирных жилых домов;- субсидирование покупки и установки высокоэффективных зарядок для дома и работы.
Стимулирование производства	
	<ul style="list-style-type: none">- реализация программы по аналогии с политикой «двойного кредита» Китая в виде установления целевых показателей выпуска электромобилей и автомобилей с ДВС с низким расходом топлива.

Публикации

1. Барабошкина А.В. Сравнительная оценка конкурентоспособности и экстернальных издержек электромобиля и автомобиля с двигателем внутреннего сгорания (на примере города Москвы) // Экономика и управление. – 2023. – Т. 29. – № 4. – С. 423–434. – 1,5 п.л. (Двухлетний импакт-фактор журнала по РИНЦ 2021: 0,601).
2. Барабошкина А.В., Кудрявцева О.В. Экстернальные издержки от автомобильного транспорта в контексте перехода к низкоуглеродной экономике: российский опыт // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2023. – Т. 58. – № 3. – С. 137–156. – 1,25 п.л. / 1 п.л. (Двухлетний импакт-фактор журнала по РИНЦ 2021: 0,829).
3. Барабошкина А.В., Кудрявцева О.В. Оценка конкурентоспособности российского электромобиля как обоснование необходимости стимулирования рынка электромобилей в России // Russian Journal of Economics and Law (Актуальные проблемы экономики и права). – 2023. – Т. 17. – № 2. – С. 269–288. – 2,33 п.л. / 2 п.л. (Двухлетний импакт-фактор журнала по РИНЦ 2021: 1,794).
4. Kudryavtseva O.V., Baraboshkina A.V., Nadenenko A.K. Sustainable Low-Carbon Development of Urban Public Transport: International and Russia's Experience // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2021. – Vol. 14. – № 12. – Pp. 1795–1807. – 1,37 п.л. / 0,46 п.л. (SJR 2021: 0,271).
5. Бобылев С.Н., Барабошкина А.В., Джу Сюан. Приоритеты низкоуглеродного развития для Китая // Государственное управление. Электронный вестник. – 2020. – № 82. – С. 114–139. – 1,63 п.л. / 0,52 п.л. (Двухлетний импакт-фактор журнала по РИНЦ 2021: 1,829).
6. Кудрявцева О.В., Барабошкина А.В., Надененко А.К. Низкоуглеродное развитие транспортной отрасли: международный и российский опыт // Международная ежегодная научная конференция Ломоносовские чтения-2021. Секция экономических наук. «Поколения экономических идей»: сборник лучших докладов. – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 2021. – С. 746–756. – 0,69 п.л. / 0,23 п.л.
7. Kudryavtseva O.V., Baraboshkina A.V. Low-Carbon Development: Challenges for Russia // 21st International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. – 2021. – Vol. 21. – № 5.1. – Pp. 301–306. – 0,38 п.л. / 0,2 п.л.

<https://www.researchgate.net/profile/Olga-Kudryavtseva-4>

olgakud@mail.ru

Благодарю за внимание!

olgakud@mail.ru