

КАК СТАЛА ВОЗМОЖНА ЭЛЕКТРОМОБИЛЬНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В НОРВЕГИИ

РОСТОВСКИЙ Йоханнес-Корнелиус, jkrostovski@gmail.com, младший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия

ORCID: 0000-0001-5797-1367

ЧАКВАТАДЗЕ Важа Вахтангович, chakvatadzevazha@mail.ru студент Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

ORCID: 0000-0001-5654-3600

В статье исследовано становление электромобильного рынка Норвегии. Проанализировано, какие меры позволили добиться почти полного перехода автомобильного рынка с продаж традиционных автомобилей с ДВС на электромобили. Сделаны оценки сроков достижения 100% доли электромобилей в парке. Приведены расчеты полной стоимости владения электромобилем и автомобилем с ДВС в течение 15 лет с разбивкой по всем категориям трат. На основе норвежского опыта были разработаны рекомендации для рынка РФ и дана оценка их стоимости.

Ключевые слова: электромобиль, автомобиль с ДВС, полная стоимость владения, Норвегия, Россия, субсидии

DOI: 10.47711/2076-3182-2023-1-100-116

Введение. Покупатель принимает решение о выборе той или иной модели автомобиля с учетом как его первоначальной стоимости, так и расходов по ее эксплуатации, которые состоят из затрат на топливо, техническое обслуживание, страховку, прочие затраты и/или экономии [1]. Последнее бывает в случае субсидий (например, на покупку) или льгот (например, при проезде по выделенным полосам или бесплатной парковке). Чтобы правильно принять решение относительно выбора автомобиля с ДВС или электромобиля (ЭМ) – нужно комплексно

оценить стоимость владения на всем сроке службы автомобиля [2, 3], который нами выбран как 15 лет¹.

Цель данной статьи – проанализировать становление электромобильного рынка в отдельной стране – Норвегии, которая смогла достичь высокой доли ЭМ в продажах. Изучение этого опыта полезно для выработки эффективных мер стимулирования развития этого рынка в РФ [4]. Для этого сочетаются анализ условий функционирования рынка и анализ стоимости владения на уровне одного владельца. В качестве страны для исследования было решено взять Норвегию из-за повсеместного внедрения электромобилей в этой стране.

Норвегия входит в четверку крупнейших экспортеров природного газа в мире, уступая только России, США и Катару². В 2023 г. объем средств от продажи этих природных ресурсов составит 131 млрд долл. США или 24% ВВП³. Это определяет высокий уровень доходов населения.

Норвегия стала страной с наибольшей долей ЭМ в продажах в Европе и мире в целом из-за ряда факторов: экологически настроенного населения, большого количества субсидий, высоких среднедушевых доходов, высоких цен на углеводородное топливо и относительно низких цен на электроэнергию, а также роста количества доступных моделей ЭМ после 2010 г. и развития зарядной инфраструктуры [5].

В Норвегии высока доля чистой электроэнергии в электробалансе, в первую очередь гидроэлектростанций (ГЭС). На них, по данным МЭА⁴, в 2021 г. приходится более 92% электроснабжение страны. Поэтому внедрение ЭМ в Норвегии приводит к сокращению выбросов, а зарядка электроэнергией, выработанной на ГЭС, и использование электро транспорта приводит к практически нулевым выбросам CO₂,

¹ Cagatay C. *How long should an electric car's battery last? MYEV*. 2022. Режим доступа: <https://www.myev.com/research/ev-101/how-long-should-an-electric-cars-battery-last> (дата обращения 27.02.2023).

² Aizarani J. *Global gas exporting countries 2021*. Statista. 2023. Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/217856/leading-gas-exporters-worldwide/> (дата обращения 27.02.2023).

³ Solsvik T., Adomaitis N. *Global gas exporting countries 2021*. Reuters. 2022. Режим доступа: (дата обращения 27.02.2023).

⁴ URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/energy-statistics-data-browser?country=NORWAY&fuel=Energy%20supply&indicator=ElecGenByFuel> (дата обращения 27.02.2023).

делая электромобиль действительно экологичным и экономичным выбором [6].

Углеродный след остается от производства и утилизации электромобилей, в первую очередь батареи, материальных затрат на строительство и ремонт ГЭС, сетевой и зарядной инфраструктуры. Однако, в Европе это считается низкоэмиссионным потреблением [7].

Поскольку спрос на электромобили в Норвегии растет, возможно, стране придется строить дополнительные электростанции или инвестировать в другие виды возобновляемой энергии, чтобы удовлетворить возросший спрос на электричество [8]. Однако система ГЭС в Норвегии является гибкой, поэтому выработка электроэнергии при необходимости может быть легко увеличена [9].

В целом вполне вероятно, что Норвегия продолжит полагаться на свои мощности ГЭС, как на основной источник электроэнергии, одновременно инвестируя в другие виды возобновляемой генерации для удовлетворения растущего спроса. Также стоит отметить, что северное расположение и не самый жаркий климат страны не стал ограничением для внедрения ЭМ, благодаря грамотно выстроенной национальной политике.

Опыт Норвегии по внедрению ЭМ и стимулы. Еще 10 лет назад в Норвегии доля ЭМ в продажах не превышала 4%. Стремительный рост продаж электромобилей и захват рынка начинается примерно с 2013 г., а на 2022 г. составляет уже почти 87% (рис. 1). На данный момент наблюдается некоторой локальный экстремум. То есть дальнейший рост сдерживается предпочтением ДВС со стороны некоторой части консервативных покупателей – по аналогии с пользователями кнопочных сотовых телефонов в эру смартфонов [10, 11]. Однако, можно ожидать, что он будет преодолен регуляторными мерами уже в 2025 г., когда вступит запрет на покупку авто с ДВС [12].

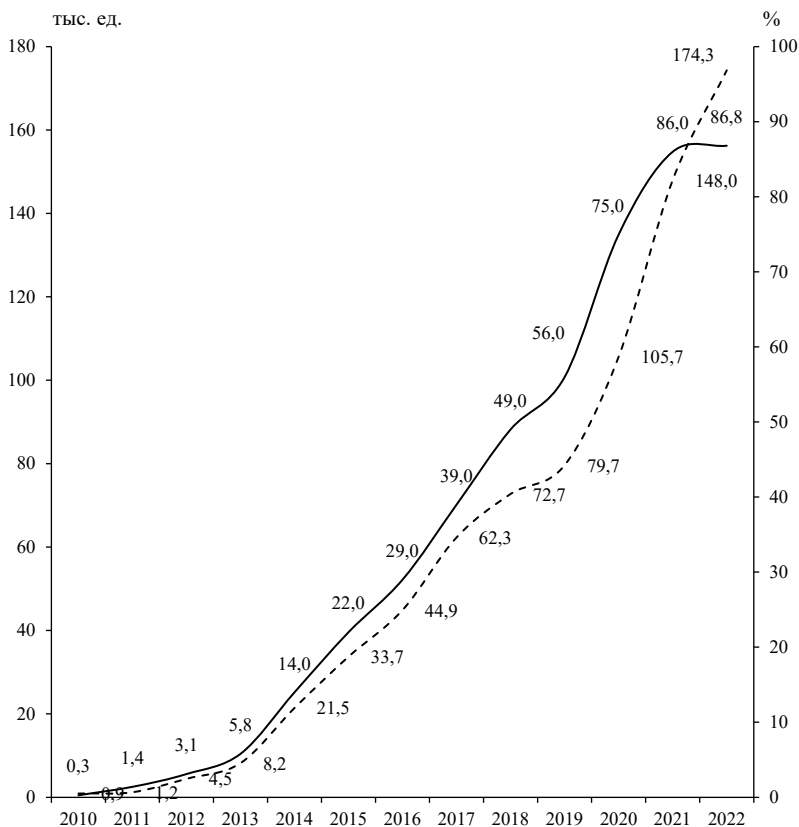


Рис. 1. Динамика продаж ЭМ и их доля в совокупных продажах автомобилей в Норвегии в 2010-2022 гг.:

--- продажи; — доля ЭМ в общих продажах (правая ось)

Источник: МЭА

Для нашего исследования необходимо рассмотреть динамику развития норвежского рынка электромобилей и выявить значимые закономерности роста. Для того, чтобы достичь доли электромобилей в общем числе продаж автомобилей в 3%, потребовалось 4 года (с 2009 до 2012 гг., рост от 0,1% до 3,1%), рост до 30%, занял те же 4 года (с 2012 до 2016 гг., рост от 3,1% до 29,5%), что свидетельствует о кумулятивном эффекте правительственных мер стимулирования вместе с расширением модельной линейки и доступностью серийных электромобилей [13].

В ближайшие годы доля продаж новых ЭМ вплотную приблизится к 100%. Ориентировочно, это произойдет в 2024–2026 гг.

Автомобильный парк электромобилей в стране уже составляет 29% от общего автопарка⁵. Здесь также наблюдается экспоненциальный рост. С 2019 г. доля ЭМ в автопарке выросла с 10% до 29% (рис. 2).

Прогноз достижения 100% ЭМ в автопарке Норвегии основывался на построении временного ряда объема продаж и рассчитанного ранее прогноза продаж электромобилей⁶. По нашим оценкам доля ЭМ в автопарке Норвегии достигнет 100% к 2040 г.

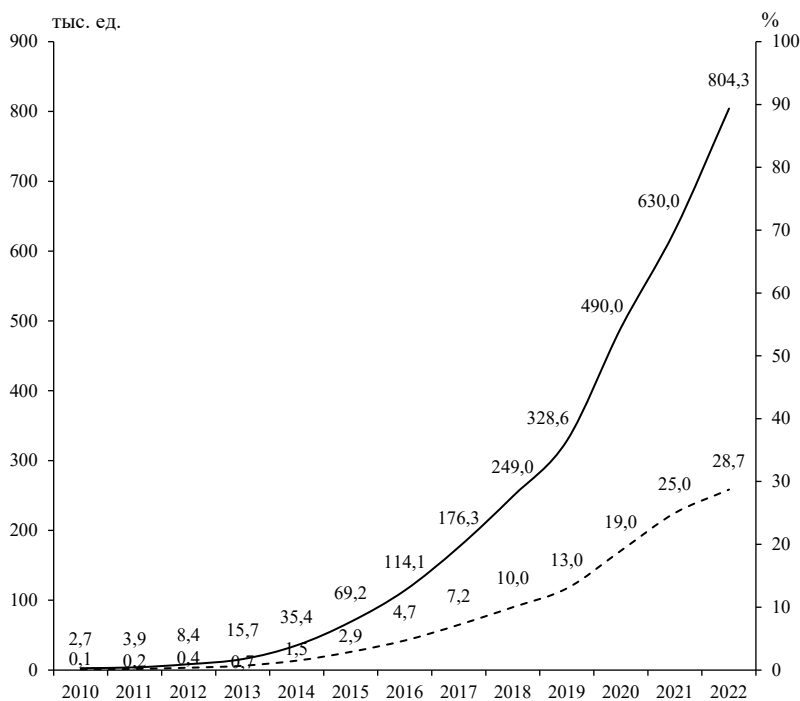


Рис. 2. Динамика парка электромобилей и их доля в общем парке Норвегии в период 2010-2022 гг.

--- парк; — доля ЭМ в общем парке (правая ось)

Источник: МЭА

⁵ Оценки разнятся от 25% до 29%.

⁶ Доля ЭМ в продажах составит 100% ориентировочно в 2024–2026 гг.

Введение стимулирования ЭМ в Норвегии происходило постепенно (табл. 1). Вначале в 1996 г. владельцев электромобилей полностью освободили от ежегодного налога на владение транспортным средством [14]. С 1999 г. правительство Норвегии начало вводить не только финансовые, но и инфраструктурные стимулы. Так, парковка для владельцев электромобилей стала бесплатной. Позже бесплатными стали паромные переправы, и ЭМ разрешили доступ к автобусным линиям.

Также правительство Норвегия активно развивало зарядную инфраструктуру для электромобилей, установив станции быстрой зарядки через каждые 50 км на всех основных дорогах⁷. Всего же в стране насчитывается около 16 тыс. публичных зарядных станций или 9% от всех зарядных станций Европы (при доле населения в 0,7%). Также в 2018 г. правительство Норвегии объявило об инвестициях в размере 80 миллионов норвежских крон (около 8,5 млн долл. США) в развитие зарядной инфраструктуры в отдаленных и малонаселенных районах. Эта программа нацелена на увеличение количества зарядных станций и обеспечение их доступности для владельцев электромобилей во всех уголках страны. Как результат, увеличение доступности зарядных станций в малонаселенных местах Норвегии стало способствовать росту числа электромобилей во всех регионах страны [15].

Таблица 1

Хронология введения стимулирования в Норвегии

Год	Меры стимулирования	Объем годовых стимулов, % от стоимости автомобиля
1996	Освобождение от ежегодного налога	1,6
1997	Освобождение от национальных дорожных сборов	4,9
1999	Бесплатная парковка	1,6
2001	Освобождение от налогов на добавленную стоимость	33,4
2003	Доступ к автобусным линиям в районе Осло	0,5
2005	Доступ ко всем автобусным линиям	1,3
2008	Сниженные тарифы на паромную переправу	0,4
2015	Освобождение от НДС на аккумуляторы и лизинг ЭМ	Нет данных
2018	Освобождение от налогов на перерегистрацию	Нет данных

Источник: составлено авторами на основе [14]

⁷ Wallbox. Discover Norway's Unique EV And EV Chargers Perks. Wallbox. 2022. Режим доступа: <https://blog.wallbox.com/norway-ev-incentives/> (дата обращения 27.02.2023).

После 2015 г. правительство ввело два новых стимула: освобождение от налога на повторную регистрацию и освобождение от уплаты НДС на аккумуляторы и аренду электромобилей. Эти меры также направлены на достижение повсеместного перехода населения на электромобили и отказ от загрязнения окружающей среды традиционными ДВС [16].

На данный момент предполагаемые планы правительства по стимулированию рынка электромобилей таковы [14]:

- фискальное стимулирование останется без изменений;
- прямые субсидии на данный момент не имеют ясных очертаний;
- дальнейшее стимулирование владельцев и покупателей ЭМ будет снижаться, так как у потребителей уже не останется альтернативы.

Из-за повсеместного стимулирования спроса на ЭМ и введения дополнительных экономических субсидий бюджет Норвегии недополучал значительные средства (рис. 3). Так, в 2021 г. эта сумма составила 19,1 млрд крон (~1,7 млрд евро) или 0,56% ВВП.

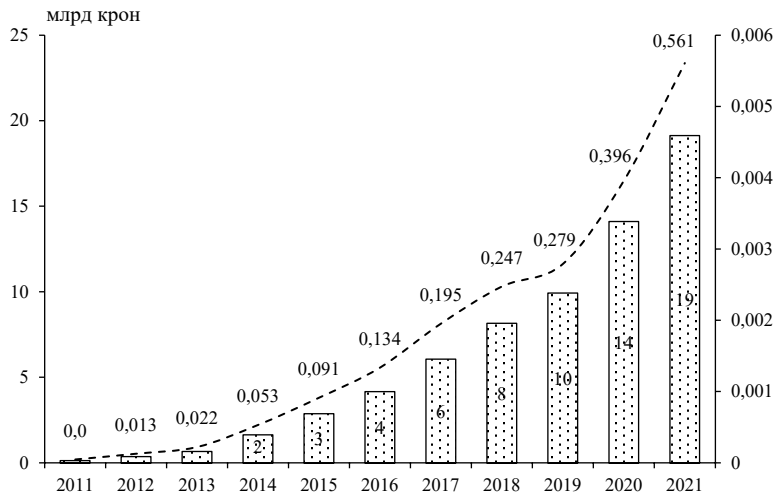


Рис. 3. Ежегодная стоимость введенных стимулов для бюджета Норвегии в трлн крон и % от ВВП 2011-2021 гг., текущие цены.

□ размер субсидий; --- выделение субсидий ЭМ в % от ВВП

Источники: World Bank, национальное статистическое бюро, [14], расчеты авторов

Анализ стоимости владения ЭМ и автомобиля с ДВС за 15 лет в Норвегии. Теперь перейдем непосредственно к расчётам полной стоимости владения электромобилем и ДВС за 15 лет. Представим, что покупка совершалась в 2015 г. и у покупателя была вся информация о субсидиях и льготах, а также верные представления об изменении стоимости топлива и прочих расходах. В качестве автомобиля с ДВС рассмотрим Volkswagen UP, а электромобиля Volkswagen eUP, как максимально похожие автомобили.

Для расчета стоимости владения были использованы следующие показатели:

- годовая стоимость топлива (исходя из среднего годового пробега, среднего расхода топлива, стоимости топлива или электроэнергии);
- затраты на обязательное техническое обслуживание (ТО);
- налоги;
- экономия на государственных стимулах (суммируется только с ДВС, так как электромобили освобождены от части оплат).

Для начала сравним стоимость покупки автомобиля с ДВС и ЭМ. Ниже (рис. 4) представлен график начальной стоимости двух автомобилей, видно, что ЭМ дороже примерно на 20%. То есть, без субсидий покупка ЭМ еще не является более выгодным приобретением.

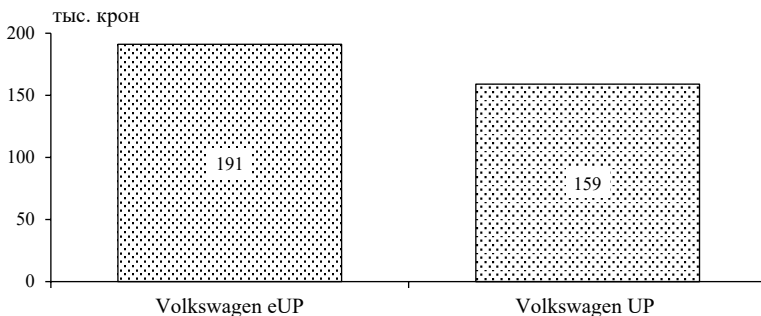


Рис. 4. Начальная стоимость автомобиля с ДВС и ЭМ в 2015 г. в Норвегии, тыс. крон.

Источник: [14]

Теперь надо понять, насколько субсидии меняют ситуацию. Для этого надо рассмотреть дополнительные затраты после покупки, а дальше экстраполировать эти данные на 15 лет владения. Затраты на топливо у электромобиля ниже на 73% (рис. 5). Затраты на техническое обслуживание (ТО) считаем одинаковыми для обеих моделей⁸, хотя понятно, что эксплуатация ЭМ в среднем дешевле, так как не требует замены масел, а рекуперативная зарядка меньше изнашивает тормоза.

Годовой налог, затраты на платные дороги, парковки, паромные переправы, и НДС (платится один раз при покупке) у электромобиля отсутствуют, что приводит к существенной ежегодной экономии.

Таким образом, общая сумма затрат на электромобиль составляет 6 тыс. крон ежегодно, что на 78% меньше, чем у автомобиля с ДВС, затраты которого составляют 28 тыс. крон ежегодно.

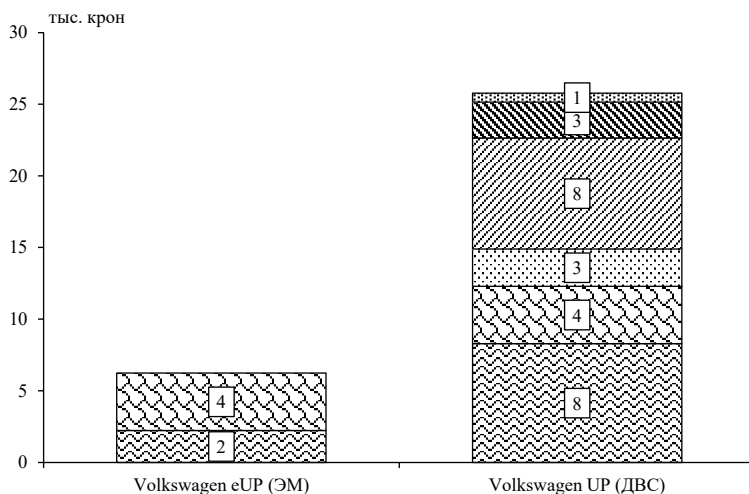


Рис. 5. Стоимость владения автомобилем с ДВС и ЭМ в первый и последующие годы в Норвегии, тыс. крон.

- ▨ паромные переправы; ▩ парковки; ▧ годовой налог; ▦ затраты на ТО;
- ▤ расходы на топливо

Источник: [14]

⁸URL: <https://expatrist.com/what-are-the-costs-of-owning-a-car-in-norway/> (дата обращения 27.02.2023).

Далее посмотрим, какая выгода накапливается за 15 лет владения ЭМ. На рис. 6 приведен расчет стоимости владения автомобилем с ДВС и ЭМ при неизменности фискальных стимулов на всем сроке службы автомобилей и негативный сценарий, при котором в 2025 г. их отменяют, когда вступит в силу запрет на продажу автомобилей с ДВС и поощряющие стимулы будут уже не нужны.

Стоит обратить внимание, что несмотря на все преференции в 2015 г. ЭМ еще не был дешевле автомобиля с ДВС. Но, уже начиная с 3 года владения, ЭМ становится более выгодной покупкой, а на горизонте 15 лет, стоимость владения ЭМ оказывается на 53% ниже. При отмене всех мер стимулирования в 2025 г. ЭМ на горизонте 15 лет все равно остался на 38% выгоднее.

Годовая экономия затрат на топливо в среднем составляет 6000 крон или 245 евро в пользу владельцев электромобилей. Это означает, что ежегодная экономия владельцев ЭМ может составить 15000 крон или 630 евро, не говоря про экономию НДС при покупке автомобиля в среднем на 50000 крон или 2040 евро.

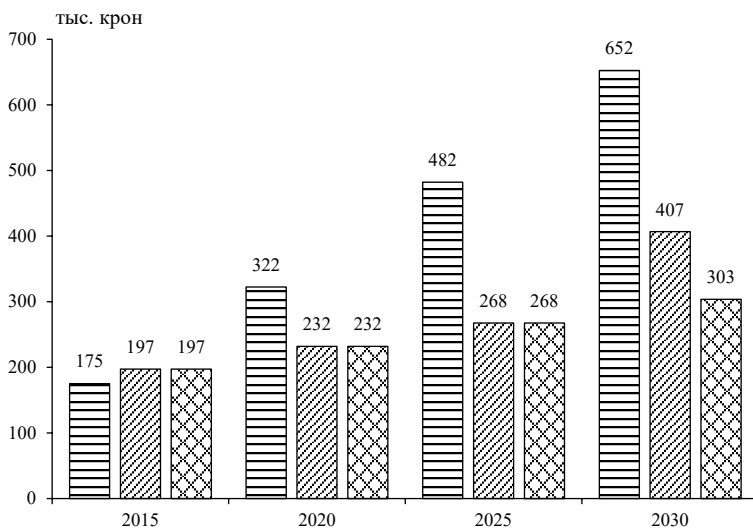


Рис. 6. Кумулятивная (накопленная) стоимость владения автомобилем с ДВС и ЭМ с 2015 г. до 2030 г. в Норвегии, крон.

▨ Volkswagen UP; ▩ Volkswagen eUP (субсидии до 2025 года);
 ▧ Volkswagen eUP (субсидии до 2030 года)

Источник: расчеты авторов на данных из [14]

Стоимость владения автомобиля на горизонте 15 лет наглядно показывает разницу в постоянных расходах между ДВС и ЭМ, где одну из ключевых ролей играет заправка/зарядка автомобилей. По истечению периода расчета, расходы на топливо у ЭМ занимают не более 15% от общей стоимости владения, когда у ДВС этот показатель находится на уровне 21%.

Адаптация опыта Норвегии для России. Экономическая политика Норвегии в отношении стимулирования спроса на ЭМ может быть перенята другими странам, в том числе и Россией. Введение экономических стимулов вместе с расширением доступной линейки моделей электромобилей может стать сильным драйвером роста для парка ЭМ. Безусловно, при расчете модели стимулирования под конкретную страну стоит учесть уровень экономического развития, реальные доходы населения, специфику стоимости владения, потребительский опыт использования автомобилей и другие параметры рассматриваемой страны.

Ниже (табл. 2) представлено сравнение автомобильных рынков России и Норвегии. Количество автомобилей на душу населения в России более, чем в два раза ниже, чем в Норвегии, что может быть связано с более низким уровнем доходов и менее развитой инфраструктурой в России. В Норвегии средняя стоимость новой машины по паритету покупательной способности (ППС⁹) почти в 2 раза ниже, чем в России. Пробег в год на одного владельца в России выше, чем в Норвегии примерно на 3 тыс. км. Стоимость бензина в Норвегии сравнима с Россией около 2 долл. США по ППС за литр. Доля продаж ЭМ в России занимает всего лишь 0,2%.

В России насчитывается около 23 тыс. электромобилей¹⁰, что составляет не более 0,04% от всего автомобильного парка нашей страны. Основными причинами такого низкого числа ЭМ является:

⁹ *Purchasing Power Parities – putting a global public good to work in socioeconomic analyses.* World Bank. 2022. Режим доступа: <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/stories/purchasing-power-parities-putting-global-public-good-socioeconomic-analyses.html>. (дата обращения 01.06.2023).

¹⁰ ТАСС. Количество зарегистрированных в РФ электромобилей увеличивается на 130 в неделю. ТАСС. 2022. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/16459721> (дата обращения 01.03.2023).

- отсутствие инфраструктуры (7,5 тыс. заправок ЭМ¹¹);
- суровые погодные условия в большей части территорий страны.

Таблица 2

Сравнение автомобильных рынков России и Норвегии,
в 2010 и 2021 гг.

Экономический показатель	Россия	Норвегия
Количество автомобилей на 1000 человек (2010)	228 ¹²	469
Количество автомобилей на 1000 человек	328	~700
Средняя стоимость новой машины (в тыс. долл. США по ППС)	~73 ¹³	39
Пробег в год на одного владельца (в тыс. км)	~16	13
Стоимость бензина (в долл. США по ППС за литр)	~2	~2,3
Доля продаж электромобилей (2021)	0,2%	87,2%

Попробуем рассчитать, сколько будет стоить адаптировать опыт Норвегии. В первую очередь нужно убрать НДС и таможенные пошлины на владение транспортным средством для владельцев ЭМ с целью достичь показателя доли электромобилей в парке на уровне 2–3% от общего автопарка. Для этого нужно продать около 1 млн ЭМ. При этом бюджетные поступления сократятся на более чем 0,6 трлн рублей (из расчета среднего значения НДС и таможенные пошлины в 692 тыс. руб.¹⁴ на единицу ЭМ). Такие субсидии будут составлять около 0,5% от ВВП РФ.

Далее рассчитаем стоимость введения мер (субсидии на покупку, бесплатные парковки и платные дороги) для бюджетов Москвы, Санкт-Петербурга и для России в целом.

В соответствии с таблицей 3 в 2023 г. в Москве будет примерно 4 тыс. ЭМ, при минимальных затратах на их внедрение в размере 7,5 млрд руб., что составит 0,2% от бюджета города Москвы. Максимальные затраты для достижения такого количества ЭМ могут составить 15,5 млрд руб., что составляет 0,4% от бюджета города. К 2025 г. планируется увеличить количество ЭМ до 8 тыс. единиц, а затраты на обеспечение такого спроса

¹¹ Сколько в России зарядных станций для электромобилей? Мой мотор. 2023. Режим доступа: <https://shorturl.at/fyuH39>. (дата обращения 01.03.2023).

¹² По данным Росстата

¹³ Средняя стоимость новой машины 2 млн руб. и курс долл. США по ППС равняется 27,3 руб.
¹⁴ Объем НДС и таможенной пошлины рассчитывается для Nissan Leaf, наиболее популярной ЭМ модели в России, при средней стоимости 1.5 млн. рублей.

будут варьироваться от 22,5 млрд руб. (0,6% от бюджета города) до 46,5 млрд руб. (1,1% от бюджета города).

К 2030 г. количество ЭМ планируется около 126 тыс. единиц, а минимальные затраты на их внедрение составят 75 млрд руб., что составляет 1,7% от бюджета города. Максимальные затраты при таком же амбициозном плане могут доходить до 155 млрд руб.

Таблица 3

Оценка стоимости введенных мер для бюджета Москвы

	2023 г.	2025 г.	2030 г.
Количество ЭМ, тыс. ед.	4	8	126
Затраты на ЭМ мин, млрд руб.	7,5	22,5	75,0
Затраты на ЭМ макс, млрд руб.	15,5	46,5	155,0
Бюджет города, млрд руб.	3746	4375	5325
Стоимость для бюджета города мин, %	0,2%	0,5%	1,4%
Стоимость для бюджета города макс, %	0,4%	1,1%	2,9%
Население города, млн чел.	12,6	12,7	12,8
Стоимость на душу населения мин, тыс. руб.	0,59	1,77	5,84
Стоимость на душу населения макс, тыс. руб.	1,23	3,65	12,08

В табл. 4 рассчитаны реальные и прогнозные показатели по количеству ЭМ в Санкт-Петербурге для 2023, 2025 и 2030 гг. Количество ЭМ увеличится с 2 тыс. в 2023 г. до 31 тыс. в 2030 г. При минимальных затратах на их внедрение к 2030 г. в размере 6,5 млрд руб., что составляет 0,51% от бюджета города Москвы. Максимальные затраты для достижения такого количества ЭМ могут составить 13 млрд руб., что составляет 1,02% от бюджета города.

Таблица 4

Оценка стоимости введенных мер для бюджета Санкт-Петербург

	2023 г.	2025 г.	2030 г.
Количество ЭМ, тыс. ед.	2	4	31
Затраты на ЭМ мин, млрд руб.	1,3	3,3	6,5
Затраты на ЭМ макс, млрд руб.	1,5	6,5	13,0
Бюджет города, млрд руб.	1048	1187	1275
Стоимость для бюджета города мин, %	0,12%	0,27%	0,51%
Стоимость для бюджета города макс, %	0,15%	0,55%	1,02%
Население города, млн чел.	5,4	5,5	5,7
Стоимость на душу населения мин, тыс. руб.	0,2	0,6	1,1
Стоимость на душу населения макс, тыс. руб.	0,3	1,2	2,3

По прогнозу, в 2023 г. количество ЭМ в России составит 25 тыс. единиц, к 2025 г. это число вырастет до 45 тыс. единиц, а к 2030 г. – до 630 тыс. единиц (табл. 5). В 2023 г. затраты для бюджета на ЭМ составит 10,1 млрд руб. (минимальный уровень затрат) и вырастет до 31,3 млрд руб. (максимальный уровень затрат), к 2025 г., где затраты для бюджета будут составлять от 18,2 до 56,3 млрд руб. К 2030 г. затраты на внедрение ЭМ составят от 254,5 до 787,5 млрд руб. Если брать оценку стоимости для бюджета России в процентах, то в 2023 г. она составит от 0,04% до 0,12%, в 2025 г. – от 0,07% до 0,20%, а в 2030 г. – от 0,87% до 2,71%.

Таблица 5

Оценка стоимости введенных мер для бюджета России

	2023	2025	2030
Количество ЭМ, тыс. ед.	25	45	630
Затраты на ЭМ мин, млрд руб.	10,1	18,2	254,5
Затраты на ЭМ макс, млрд руб.	31,3	56,3	787,5
Бюджет страны, млрд руб.	26130	27974	29100
Стоимость для бюджета страны мин, %	0,04%	0,07%	0,87%
Стоимость для бюджета страны макс, %	0,12%	0,20%	2,71%
Население страны, млн чел.	146,5	145,8	144,7
Стоимость на душу населения мин, тыс. руб.	0,1	0,1	1,8
Стоимость на душу населения макс, тыс. руб.	0,2	0,4	5,4

Выводы. Норвегия – страна с наибольшей долей ЭМ в продажах в Европе и мире в целом, с долей продаж электромобилей в Норвегии в 2022 г. составила 87%. По прогнозам данный показатель достигнет 100% уже в 2024-2026 гг. А совокупный автопарк Норвегии будет состоять исключительно из ЭМ примерно к 2040 г.

Такие высокие показатели стали возможны благодаря грамотной политике субсидирования покупки и эксплуатации ЭМ, и дополнительных налогов на автомобили с ДВС. Также важную роль сыграло то, что на рынок вышло много новых ЭМ с большим запасом хода, появилась достаточная зарядная инфраструктура.

Скорее всего, стимулирование будет постепенно сворачиваться в ближайшие годы, так как потребители уже сделали

свой выбор и в 2025 г. будет введен запрет на продажу автомобилей с ДВС.

Цена приобретения ЭМ на 20% выше, чем автомобиля с ДВС без учета налоговой базы. Но на горизонте 15 лет, накопленная стоимость владения ЭМ на 53% ниже, чем стоимость владения ДВС (при условии сохранения всех стимулов в тех же объемах).

Если предположить, что все меры стимулирования отменят в 2025 г., то накопленная стоимость владения за 15 лет у ЭМ все равно останется на 38% ниже, чем у ДВС.

Для того чтобы способствовать росту рынка электромобилей в России, можно ввести ряд мер, которые помогут увеличить интерес потенциальных покупателей и создать условия для развития зарядной инфраструктуры.

Во-первых, правительство может ввести налоговые льготы и субсидии на покупку электромобилей, а также разработать специальную программу финансирования для развития зарядной инфраструктуры. Это поможет сделать стоимость покупки и эксплуатации электромобиля более доступной для обычных потребителей, а также снизить затраты на создание и обслуживание зарядных станций.

Например, можно убрать НДС и таможенные пошлины на владение транспортным средством для владельцев ЭМ с целью достижения показателя доли электромобилей на уровне 3% от общего автопарка (1,7 млн ЭМ), что будет стоить бюджету России около 1,1 трлн руб. или около 1% ВВП.

Альтернативно, если вместо отмены НДС ввести субсидии на покупку и прочие преференции, в виде, например, бесплатных парковок в крупных городах, это обойдется бюджету в 2023 г. от 0,04% до 0,12%, в 2025 г. – от 0,07% до 0,20%, а в 2030 г. – от 0,87% до 2,71%.

Во-вторых, можно проводить информационную работу о преимуществах электромобилей. Это поможет увеличить интерес к электромобилям и сделать их более привлекательными для широкой аудитории. Также можно разработать программу по замене старых автомобилей на более экологически чистые модели, включая электромобили.

Список литературы

1. Sharma A., Shukla D. Perception of Consumers Towards Car Purchase Decision. *Proceedings of 10th International Conference on Digital Strategies for Organizational Success*. 2019. DOI: 10.2139/ssrn.3308680
2. Replow L., Eardley C. *Electric Cars: Calculating the Total Cost of Ownership for Consumers*. Element Energy Limited. 2021. 50 Pp.
3. Guo Y., Kelly J. A., Clinch J. P. Variability in total cost of vehicle ownership across vehicle and user profiles. *Communications in Transportation Research*. 2022. DOI: 10.1016/j.commtr.2022.100071
4. Ермакова Е. А., Фияксель Э. А. Организация инновационных процессов — лучшие практик // *Инновационная экономика*. 2012. № 1. С. 41-48.
5. Yang A., Liu C., Yang D. и прочие. Electric vehicle adoption in a mature market: A case study of Norway. *Journal of Transport Geography*. 2023. vol. 106. DOI: 10.1016/j.jtrangeo.2022.103489
6. Taghizad-Tavana K., Alizadeh A., Ghanbari-Ghalehjoughi M. и прочие. A Comprehensive Review of Electric Vehicles in Energy Systems: Integration with Renewable Energy Sources, Charging Levels, Different Types, and Standards. *Energies* 2023, 16(2), 630. DOI: 10.3390/en16020630
7. Evrard E., Lindholm J., Davis J. и прочие. Carbon footprint report Volvo C40 Recharge. *Volvo Cars*. 2022. 50 P.
8. Nagel N. O., Jåstad E. O., Trømborg E. и прочие. Prospects for the 2040 Norwegian electricity system: Expert views in a probabilistic modeling approach. *Energy Research & Social Science*. 2023. vol. 100. DOI: 10.1016/j.erss.2023.103102
9. Backe S., Korpås M., Tomasgard A. Heat and electric vehicle flexibility in the European power system: A case study of Norwegian energy communities. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*. 2021. vol. 125. DOI: 10.1016/j.ijepes.2020.106479
10. Bjørge N. M., Hjelkrem O. A., Babri S. Characterisation of Norwegian Battery Electric Vehicle Owners by Level of Adoption. *World Electr. Veh. J.* 2022, 13(8), 150. DOI: 10.3390/wevj13080150
11. Dearing J. W., Cox J. G. *Diffusion Of Innovations Theory, Principles, And Practice*. Health affairs. 2018. vol. 37. DOI: 10.1377/hlthaff.2017.1104
12. Dearing J. W., Cox J. G. *Diffusion Of Innovations Theory, Principles, And Practice*. Health affairs. 2018. vol. 37. DOI: 10.1377/hlthaff.2017.1104
13. Ратнер С.В. Механизмы налогового стимулирования развития «зеленых» транспортных систем: опыт Норвегии // *Финансы и кредит*. 2018. Т. 24. № 4, С. 767-783. DOI: 10.24891/фс.24.4.767
14. Figenbaum E. Retrospective Total cost of ownership analysis of battery electric vehicles in Norway. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. 2022. vol. 105. DOI: 10.1016/j.trd.2022.103246
15. Schulz F., Rode J. Retrospective Public charging infrastructure and electric vehicles in Norway. *Energy Policy*. 2022. vol. 160. DOI: 10.1016/j.enpol.2021.112660/
16. Hasan S. Assessment of electric vehicle repurchase intention: A survey-based study on the Norwegian EV market. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 2021, vol. 11. DOI: 10.1016/j.trip.2021.100439

Для цитирования: Ростовский Й.-К., Чакватадзе В.В. Как стала возможна электромобильная революция в Норвегии // *Научные труды. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*. 2023. № 1. С. 100–116.

DOI: 10.47711/2076-3182-2023-1-100-116

Summary

HOW THE ELECTRIC VEHICLE REVOLUTION BECOME POSSIBLE IN NORWAY

ROSTOVSKI Johannes-Kornelius, junior researcher, jkrosovski@gmail.com, Institute of Economic Forecasting, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0001-5797-1367>

CHAKVATADZE Vazha V., chakvatadzevazha@mail.ru, student of the Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia
<https://orcid.org/0000-0001-5654-3600>

Abstract. The article explores the formation of the electric vehicle market in Norway. What measures have made it possible to achieve an almost complete transition of the automotive market from sales of traditional cars with internal combustion engines to electric vehicles are analyzed. Estimates are made of achieving a 100% share of electric vehicles in the fleet. Calculations of the total cost of owning an electric car and a car with an internal combustion engine for 15 years, broken down by all categories of expenses are provided. Based on the Norwegian experience, recommendations for the Russian market and an assessment of their cost were developed.

Keywords: electric vehicle, ICE car, total cost of ownership, Norway, Russia, subsidies

For citation: *Rostovski J.-K., Chakvatadze V.V.* How the Electric Vehicle Revolution Become Possible in Norway // Scientific works: Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences. 2023. No 1. Pp. 100–116.

DOI: 10.47711/2076-3182-2023-1-100-116