

ISBN 978-83-959742-8-1

Transport Problems 2024

Conference proceedings

UNDER THE HONORARY
PATRONAGE OF



Silesian
University
of Technology



Krajowa
Reprezentacja
Doktorantów

KRD



XVI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
CONFERENCE

19-21.06 2024

Katowice - Ojców National Park

17-18.06 2024
Katowice

XIII INTERNATIONAL
SYMPOSIUM OF YOUNG
RESEARCHERS



Silesian University of Technology
Faculty of Transport and Aviation Engineering

Transport Problems 2024

Proceedings

XVI International Scientific Conference

XIII International Symposium of Young Researchers

UNDER THE HONORARY PATRONAGE OF



Silesian University
of Technology



Krajowa
Reprezentacja
Doktorantów

KRD

ISBN 978-83-959742-8-1

Media patronage:

Transport Problems International Scientific Journal
ISSN 1896-0596, The Silesian University of Technology,
Faculty of Transport and Aviation Engineering

Transport Problems
International Scientific Journal

editor-in-chief

A. Sładkowski

editorial board

P. Czech, M. Cieśla, T. Haniszewski,

M. Juzek, W. Kamiński, P. Marzec, G. Wojnar

*CONFERENCE -
TABLE OF
CONTENTS*

*SYMPOSIUM -
AUTHORS LIST*

*CONFERENCE -
AUTHORS LIST*

*CONFERENCE &
SYMPOSIUM
PROGRAM*

*SYMPOSIUM -
TABLE OF
CONTENTS*

*CONFERENCE &
SYMPOSIUM
PROCEEDINGS*

*CONFERENCE &
SYMPOSIUM
PARTICIPANTS*

XIII INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF YOUNG RESEARCHERS TRANSPORT PROBLEMS 2024

TABLE OF CONTENTS

No.	Author, title	Pages	
		Begin	End
1	Mujahid ALI, Elżbieta MACIOSZEK A machine learning approach to predict school travel mode choice and its influencing factors – a step towards sustainable travel to school	755	768
2	Vitaly DUDNIK Lifetime determination of ultralight helicopter blades	769	780
3	Jan FRONĚK The use of a honeycomb tariff structure in the integrated transport system	781	788
4	Athanasios GIANNOPOULOS, Apostolos BIZAKIS Cloud-based freight transport management – the case of Ro-Ro/Ro-Pax terminals	789	798
5	Michał GRZYBOWSKI, Jakub MŁYŃCZAK, Piotr FOLEGA, Lucyna SOKOŁOWSKA, Daniel PIETRUSZCZAK Detection of ladder program unstable states	799	808
6	Agata JARON, Anna BORUCKA, Patrycja GUZANEK Statistical analysis of the diffusion of harmful traffic pollutants from road infrastructure	809	820
7	Муҳиддин КУРБАНОВ, Александр СЛАДКОВСКИ Первый опыт эксплуатации частных электромобилей в узбекистане	821	833
8	Marino LUPI, Daniele CONTE, Maurizio SARNO, Sara ZOPPI, Alessandro FARINA The evolution of Deep Sea Shipping container routes calling at Italian ports in the pandemic period	834	852

Ключевые слова: электрический транспорт, экология, Узбекистан

Муҳиддин КУРБАНОВ, Александр СЛАДКОВСКИ

Silesian University of Technology, Faculty of Transport and Aviation Engineering

Krasińskiego 8, 40-019 Katowice, Poland

*Corresponding author. E-mail: muxiddin.qurbanov@gmail.com

ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИВАТНЫХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Аннотация. Борьба за чистый воздух и здоровье людей – это не просто задача, а жизненная необходимость для современных мегаполисов. В Узбекистане переход на электротранспорт, выступает как один из ключевых инструментов для улучшения экологической ситуации в городах. В докладе исследуются перспективы, которые открываются перед страной с внедрением частных электромобилей, включая экологические выгоды и повышение комфорта пассажиров. Анализируются состояние инфраструктуры, проблемы, а также стратегии и решения, которые могут быть применены для успешного развития внедрения частных электромобилей в жизнь страны. Также рассматриваются технические и экономические аспекты, необходимые для успешной интеграции нового вида транспорта. Подчеркивается, что для достижения положительных результатов требуется совместная работа государства, субъектов бизнеса и общественности.

1. ВВЕДЕНИЕ

В последние годы мировая тенденция к переходу на экологически чистые источники энергии и снижение зависимости от ископаемого топлива активно распространяется на автомобильную индустрию. Электромобили, как одно из ключевых направлений устойчивого развития, завоевывают все большее признание среди потребителей. В этом контексте значительным шагом стало появление и развитие эксплуатации частных электромобилей в различных странах, в том числе и в Узбекистане.

Узбекистан, как страна с быстро развивающейся экономикой и стремлением к модернизации инфраструктуры, не остался в стороне от этой тенденции. Первые шаги по внедрению электромобилей на частном уровне стали важным индикатором изменения взглядов на транспортные средства и экологическую устойчивость. Введение электромобилей в повседневную жизнь граждан обусловлено рядом факторов, включая государственную политику, экономические стимулы, развитие зарядной инфраструктуры и изменяющиеся предпочтения потребителей.

Исследование первого опыта эксплуатации частных электромобилей в Узбекистане позволяет не только оценить текущее состояние рынка и инфраструктуры, но и выявить ключевые вызовы и перспективы, связанные с дальнейшим развитием этого сегмента. Анализировать данные и отзывы первых пользователей электромобилей крайне важно для понимания того, насколько Узбекистан готов к массовому переходу на экологически чистый транспорт и какие шаги необходимо сделать для ускорения этого процесса.

Таким образом, изучение первых результатов и выводов из опыта эксплуатации электромобилей в Узбекистане предоставляет ценную информацию для формирования стратегий устойчивого развития и укрепления позиций страны в глобальной повестке экологической безопасности и технологического прогресса.

2. ПРОБЛЕМЫ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ

1) Влияние транспорта на окружающую среду.

Известно, что в процессах производства и эксплуатации автомобильного транспорта используется энергия, которая выделяется при сгорании топлива. Но вместе с энергией в этих процессах выделяется значительное количество парниковых и выхлопных газов, негативно влияющих на окружающую среду. Статистические данные подтверждают факт, что технический прогресс непосредственно влияет на увеличение объемов производства скоростных автомобилей. В свою очередь данные производственные процессы нуждаются в больших энергетических затратах. А это значит, что получение необходимых объемов потребляемой производством энергии связано с увеличением объемов сжигаемого топлива. График на Рис. 1 [1] показывает зависимость глобальной эмиссии углекислого газа от роста производства и движения товаров и услуг на мировом рынке на протяжении длительного периода времени.

Однако есть и заметные понижения данного показателя на определенных участках в динамике, которые обусловлены влиянием кризисов глобального характера на исследуемые процессы.

Например, последним из таких глобальных кризисов была пандемия COVID-19, которая привела к значительным ограничениям процессов производства и перемещения товаров.

График демонстрирует, что с выходом мировой экономики из кризисов и наращиванием производства и транспортировки товаров повышается уровень потребляемой энергии и, как следствие, выбросы углекислого газа в окружающую среду от сжигания большего количества углеводородного топлива.

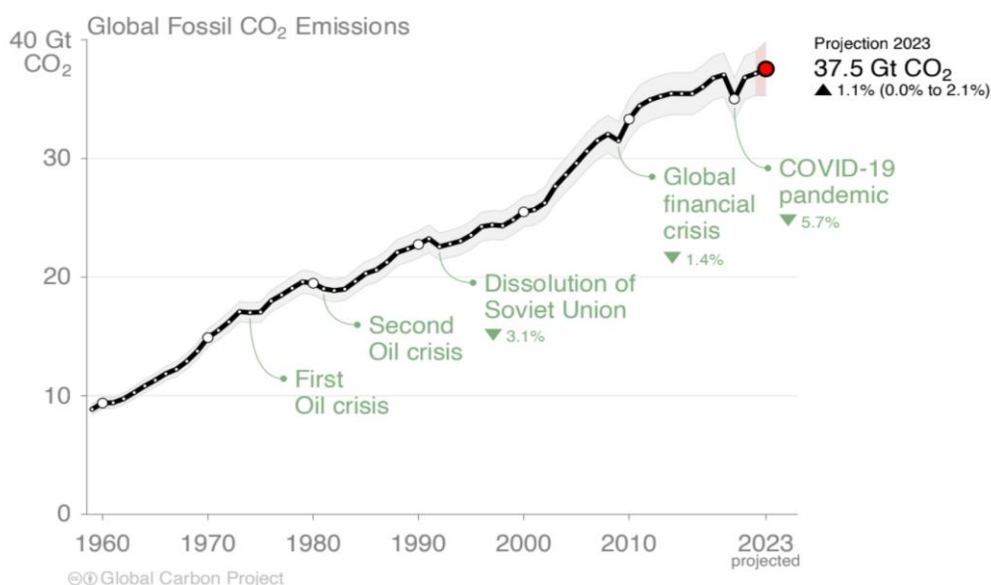


Рис. 1. Глобальная эмиссия углекислого газа [1]

Существуют следующие основные причины глобальной эмиссии углекислого газа: сжигание угля, нефтепродуктов, природного газа и производство цемента. На Рис. 2 [1] показаны выбросы углекислого газа, связанные с вышеперечисленными процессами. Лидером является уголь, необходимый для получения тепловой энергии, которая в дальнейшем используется для отопления и получения электроэнергии. На втором месте после угля стоят нефтепродукты в виде различных видов топлива, которое используется в основном для транспортных средств. Далее следует природный газ, который используется для домашних хозяйств, транспорта, а также тепловых электростанций. И на последнем месте цемент, поскольку в последние годы существенно увеличилось строительство и возведение новых сооружений для создания мегаполисов.

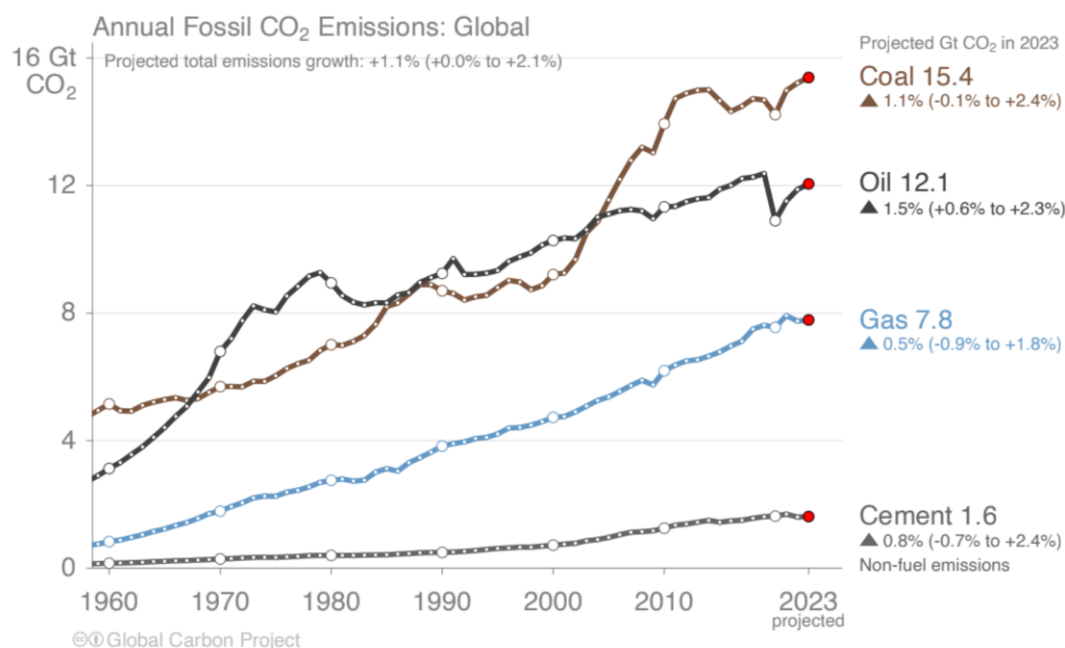


Рис. 2. Глобальная эмиссия углекислого газа по классам [1]

Как показывают исследования учёных для уменьшения выбросов углекислого газа в окружающую среду человечеству необходимо внедрять альтернативные виды топлива взамен этим традиционным видам топлива: углю, бензину, дизельном топливу, а также природному газу. Так как данная проблема активно исследуется уже несколько десятилетий, начался процесс внедрения ее новейших решений. Одним из таких решений является создание электромобилей. В настоящее время в развитых странах почти в каждой семье имеется личный автомобиль. Почти все они используют двигатели внутреннего сгорания, которые используют энергию получаемая вследствие сжигания топлива. Но вместе с этим выделяются различные газы и, прежде всего, углекислый газ. Возможно выхлоп одного автомобиля незначителен, но если учесть, что количество этих автомобилей огромно, то можно понять, какое влияние имеют выхлопные газы личных транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания на окружающую среду. И это только личный транспорт, но есть еще служебные автомобили, общественный транспорт, грузовые автомобили, а также транспорт специального назначения. Они все также являются транспортными средствами с двигателями внутреннего сгорания. Замена двигателей внутреннего сгорания на электрические в автомобилях может значительно сократить выбросы углекислого газа, особенно в густонаселённых городах.

2) Скопление неэкологичного транспорта в больших городах

В крупных городах во всем мире наблюдается значительное скопление неэкологичного транспорта, что приводит к серьезным экологическим и социальным проблемам. Основными источниками загрязнения воздуха являются автомобили с двигателями внутреннего сгорания, которые выбрасывают в атмосферу огромное количество вредных веществ, включая углекислый газ, оксиды азота и твердые частицы. Эти загрязнители не только ухудшают качество воздуха, но и представляют серьезную угрозу для здоровья жителей.

Плотный транспортный поток в мегаполисах способствует образованию смогов, увеличению концентрации вредных веществ в воздухе и, как следствие, росту числа заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем. Кроме того, высокий уровень шума и вибраций от транспортных средств отрицательно сказывается на психическом и физическом здоровье горожан, вызывая стресс и снижение качества жизни.

Неэкологичный транспорт также оказывает негативное воздействие на климат, способствуя глобальному потеплению. Выбросы парниковых газов, таких как углекислый газ, способствуют

усилению парникового эффекта, что приводит к изменению климата и экстремальным погодным явлениям. Увеличение частоты и интенсивности таких явлений, как ураганы, наводнения и засухи, уже ощущается в разных уголках планеты.

Анализ скопления зарегистрированных личных транспортных средств в разрезе регионов в стране, может оказать помощь при оценке состояния транспортной инфраструктуры (Рис. 3) [2]. По состоянию на 1 января 2024 года количество легковых автомобилей, принадлежащих физическим лицам, в Узбекистане составляет 3 759 045.

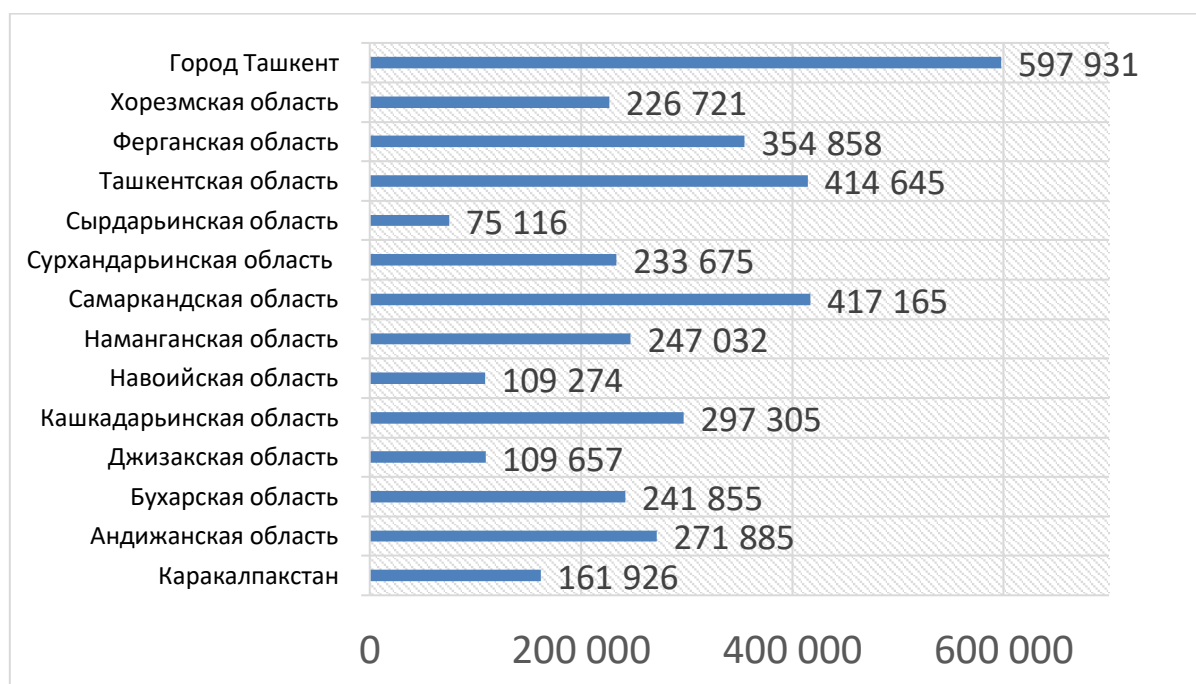


Рис. 3. Количество зарегистрированных автомобилей в Узбекистане в разрезе регионов [2]

Таким образом, самое большое количество зарегистрированных автомобилей принадлежит столице – Ташкент, самому густонаселенному городу в стране. Далее идёт Ташкентская область, Самаркандская, Ферганская и так далее. Распределение данного вида транспорта является неравномерным. При этом определенные районы имеют плотность распределения легковых автомобилей на уровне, который значительно превышает допустимую пропускную способность автомобильных дорог. Не удивительно поэтому возникновение пробок. Это ещё раз свидетельствует о том, что проблема использования электромобилей в Узбекистане является очень актуальной.

3. ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПРИВАТНЫХ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

В последние годы Узбекистан демонстрирует возрастающий интерес к устойчивому развитию и экологически чистым технологиям, что открывает широкие перспективы для внедрения и эксплуатации частных электромобилей. Этот тренд отражает глобальные усилия по снижению уровня загрязнения окружающей среды и переходу на возобновляемые источники энергии.

Экономические и экологические преимущества

Одним из ключевых факторов, способствующих росту популярности электромобилей, являются их экономические и экологические преимущества. Электромобили характеризуются низкими эксплуатационными расходами, так как затраты на электроэнергию значительно ниже, чем на традиционные виды топлива. Отсутствие необходимости в регулярном обслуживании

двигателей внутреннего сгорания также снижает расходы владельцев электромобилей. С экологической точки зрения, электромобили не производят выхлопных газов, что способствует улучшению качества воздуха в городах и снижению выбросов парниковых газов.

Государственная поддержка и стимулирующие меры

Успешное внедрение электромобилей в Узбекистане во многом зависит от государственной политики и стимулирующих мер. Правительство Узбекистана уже предпринимает шаги в этом направлении, разрабатывая программы по поддержке приобретения электромобилей, включая налоговые льготы и субсидии. Развитие инфраструктуры зарядных станций также играет важную роль. Увеличение количества зарядных станций в городах и на трассах облегчит использование электромобилей и повысит их привлекательность для потребителей.

Развитие зарядной инфраструктуры

Создание развитой сети зарядных станций является критически важным для широкого распространения электромобилей. В Узбекистане уже начаты проекты по установке зарядных станций в крупных городах и вдоль основных магистралей. Это позволит владельцам электромобилей комфортно планировать свои поездки и не беспокоиться о возможности подзарядки своих автомобилей. Партнерство с частным сектором в этом вопросе может ускорить процесс и сделать его более эффективным.

Преодоление барьеров и вызовов

Несмотря на очевидные преимущества, на пути внедрения электромобилей существуют и определенные барьеры. Высокая первоначальная стоимость электромобилей по-прежнему является значительным препятствием для многих потребителей. В этой связи важна роль финансовых институтов в предоставлении доступных кредитных программ и лизинговых схем. Информационная кампания, направленная на повышение осведомленности населения о преимуществах электромобилей, также может способствовать увеличению спроса.

Перспективы и будущее развитие

С учетом всех вышеперечисленных факторов, перспективы эксплуатации частных электромобилей в Узбекистане выглядят весьма обнадеживающими. Страна обладает необходимым потенциалом для того, чтобы стать одним из лидеров в регионе по внедрению экологически чистого транспорта. В долгосрочной перспективе массовое распространение электромобилей может привести к значительным экономическим и экологическим выгодам, включая снижение зависимости от импорта топлива, улучшение качества воздуха и повышение уровня жизни населения.

Перспективы эксплуатации частных электромобилей в Узбекистане зависят от комплекса факторов, включающих государственную поддержку, развитие инфраструктуры, финансовые стимулы и информирование населения. Объединенные усилия государства, бизнеса и общества способны создать благоприятные условия для успешного перехода на экологически чистый транспорт и укрепления позиций Узбекистана в глобальной повестке устойчивого развития. В конечном итоге, это приведет к созданию более чистой и здоровой среды для нынешних и будущих поколений.

4. КЛАССИФИКАЦИЯ, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Транспорт играет ключевую роль в жизни современного общества, обеспечивая мобильность людей и грузов, а также способствуя экономическому росту и развитию инфраструктуры. С развитием технологий транспорт постоянно эволюционирует, становясь более быстрым, безопасным и экологичным.

Транспортное средство (от лат. *vehiculum*) [3] — машина, предназначенная для самостоятельного передвижения, обычно для перевозки людей, грузов или того и другого.

Электромобиль [4] — является транспортным средством, которое может приводиться в движение электродвигателем, который потребляет электричество от аккумулятора и может заряжаться от внешнего источника. К электромобилю относится как транспортное средство, которое может приводиться в движение только электродвигателем, потребляющим

электричество от аккумулятора (полностью электрический автомобиль), так и транспортное средство, которое может приводиться в движение электродвигателем, получающим электроэнергию от аккумулятора, и двигателем внутреннего сгорания. (подключаемый гибридный электромобиль).

Классификация электромобилей [5]

Существует несколько разновидностей электромобилей, каждая из которых отличается уникальным двигателем. В зависимости от используемой технологии и параметров двигателя, электромобили могут быть классифицированы следующим образом (Рис. 4).

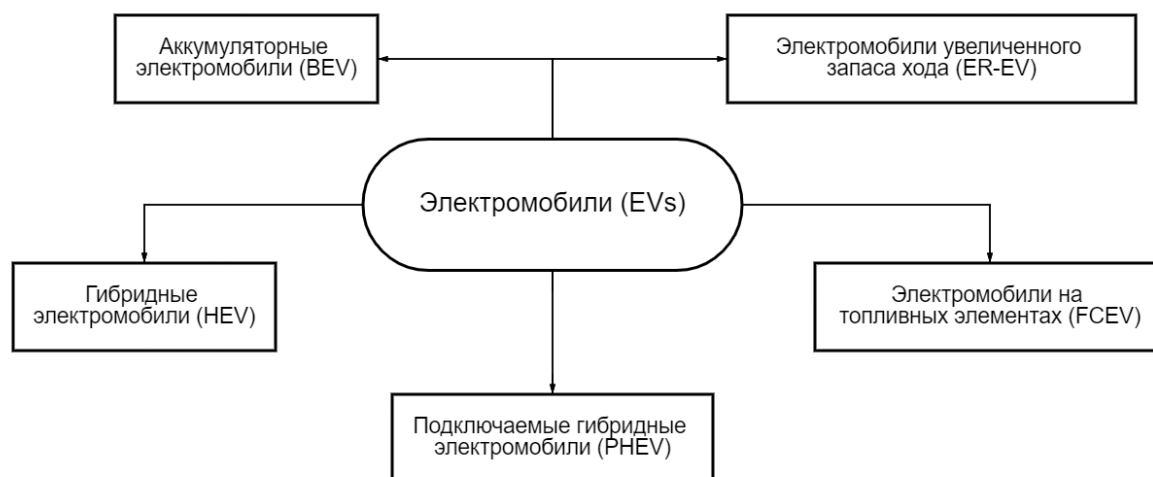


Рис. 4. Классификация электромобилей [5]

- **Аккумуляторные электромобили (BEV)**

Аккумуляторные электромобили (BEV): Аккумуляторные батареи являются единственным источником энергии для BEV, которые являются электромобилями. У них нет резервного генератора или бензинового двигателя. Из-за отсутствия выбросов выхлопных газов BEV считаются наиболее экологически выгодной формой электромобиля. Однако запас хода у них ограничен, поскольку аккумулятор необходимо перезаряжать.

- **Гибридные электромобили (HEV)**

Гибридные электромобили (HEV): HEV — это электромобили с бензиновыми двигателями и электродвигателями. Электродвигатель приводит в движение автомобиль на малых скоростях и при ускорении. Бензиновый двигатель вступает в дело на более высоких скоростях и когда требуется большая мощность. Поскольку HEV используют рекуперативное торможение для подзарядки аккумуляторов, они не требуют подключения к сети. Хотя они потребляют меньше топлива, чем обычные бензиновые автомобили, у них есть некоторые выбросы выхлопных газов.

- **Подключаемые гибридные электромобили (PHEV)**

Гибридные электромобили (HEV) с более крупными батареями, которые можно заряжать, подключив зарядный кабель к внешнему источнику электроэнергии, а также внутри от бортового генератора с двигателем внутреннего сгорания, называются подключаемыми гибридными электромобилями (PHEV). У них есть ограниченный диапазон операций на электрической энергии перед переключением на бензиновый двигатель. PHEV обеспечивают удобство ежедневного вождения без розетки, позволяя при этом использовать электроэнергию или совершать короткие поездки.

- **Электромобили на топливных элементах (FCEV)**

Электромобили на топливных элементах (FCEV): FCEV реагируют с газообразным водородом и кислородом воздуха для выработки энергии. У них нет батареи, а их единственным отходом является водяной пар. Хотя FCEV можно заправить за несколько минут, и они имеют

большой запас хода, чем BEV, по-прежнему не хватает инфраструктуры для заправки водородом.

- Электромобили с увеличенным запасом хода (ER-EV) — это тип электромобиля, который сочетает в себе функции аккумуляторного электромобиля (BEV) и гибридного электромобиля с подключаемым модулем (PHEV). ER-EV имеют аккумуляторную батарею большего размера, чем PHEV, что позволяет им преодолевать большие расстояния только на электроэнергии. Однако, как только аккумулятор разряжается, небольшой бензиновый двигатель вырабатывает электроэнергию для питания электродвигателя и увеличения запаса хода автомобиля.

ER-EV становятся все более популярными, поскольку они предлагают преимущества как BEV, так и PHEV. Их можно использовать исключительно на электрической энергии для коротких поездок и путешествий на большие расстояния без остановки и подзарядки аккумулятора. ER-EV также более экологичны, чем традиционные автомобили с бензиновым двигателем, поскольку они производят меньше выбросов.

Одним из примеров ER-EV является Chevrolet Volt, запас хода на аккумуляторе которого составляет около 53 миль, прежде чем заработает бензиновый двигатель. ER-EV — многообещающий вариант для потребителей, которые ищут более экологичный вид транспорта, но нуждаются в гибкости, чтобы путешествовать на большие расстояния.

Каждый тип электромобилей имеет свои преимущества и недостатки. BEV и FCEV не производят выбросов в выхлопные трубы и считаются более экологически чистыми, но их ограниченный запас хода и отсутствие инфраструктуры могут стать проблемой для некоторых пользователей. HEV и PHEV предлагают большую гибкость и не требуют новой инфраструктуры, но они по-прежнему производят некоторые выбросы и менее экологичны, чем BEV и FCEV.

Преимущества электромобилей [6]

- Экологические преимущества. Поскольку электромобили не выбрасывают выбросы из выхлопных труб, они не способствуют загрязнению воздуха или выбросам парниковых газов. Даже когда для производства энергии для питания электромобиля необходимо ископаемое топливо, он выбрасывает меньше загрязнений, чем обычный автомобиль, работающий на газе.
- Снижение эксплуатационных расходов. По сравнению с обычными автомобилями электромобили предлагают более низкие эксплуатационные расходы. В целом электричество дешевле, чем бензин или дизельное топливо, а поскольку электромобили имеют меньше движущихся компонентов, они требуют меньшего обслуживания. Благодаря превосходной долговечности электродвигателей по сравнению с двигателями внутреннего сгорания они также часто имеют более длительный срок службы.
- Энергетическая независимость Возобновляемые источники энергии, включая солнечную или ветровую энергию, могут питать электромобили. Это снижает зависимость от ископаемого топлива и может повысить устойчивость использования энергии.
- Эффективность. По сравнению с обычными автомобилями электромобили более эффективны. Эффективность электростанции также повлияет на эффективность системы «скважина-колесо» (WTW). По сравнению с дизельными автомобилями, которые варьируются от 26% до 38%, общая производительность WTW бензиновых автомобилей колеблется от 12% до 28%. Для сравнения, эффективность WTW электромобилей, работающих на электростанциях, работающих на природном газе, колеблется от 14% до 30%, в то время как электромобили, работающие на возобновляемых источниках энергии, показывают общий КПД до 70%.
- Плавная и тихая работа. Электромобили работают значительно тише и плавнее, чем обычные автомобили, поскольку электродвигатели производят меньше вибрации и шума. Это может привести к более спокойному и приятному вождению.
- Удобство. Электромобили можно заряжать в жилых домах или на общественных зарядных станциях, поэтому поход на заправочную станцию больше не нужен. Кроме того, многие

электромобили оснащены функциями, которые позволяют водителям удаленно прогревать или охлаждать салон, что может быть полезно в очень жаркую или холодную погоду.

- Производительность Электродвигатели могут создавать мгновенный крутящий момент, позволяя автомобилям быстро ускоряться. Они также могли бы иметь более низкий центр тяжести, что сделало бы их более маневренными и устойчивыми.

Недостатки электромобилей [7]

- Ограниченный диапазон заряда батареи. Средний бензиновый автомобиль легко может проехать четыре или пятьсот миль на баке бензина. Дизельный автомобиль может проехать около 700 миль. С другой стороны, полностью электрический Peugeot e-208 требует подзарядки каждые 217 миль. Это будет означать подзарядку каждые 10 дней для Peugeot e-208 или всего три раза в месяц. На самом деле вам понадобится запас хода бензинового или дизельного автомобиля только в том случае, если вы регулярно проезжаете сотни миль каждый день. И есть много новых электромобилей, которые способны проезжать без подзарядки более 300 миль.
- Проблемы со сроком службы батареи. Многие люди беспокоятся о том, как долго прослужит аккумулятор их электромобиля. По общему мнению, он должен прослужить около 10-20 лет и проехать до 150 000 миль. Размеренный стиль вождения и бережная зарядка помогают продлить срок службы аккумулятора, и если вы покупаете новый автомобиль каждые несколько лет, на вас в любом случае распространяется гарантия производителя. Типичная гарантия на аккумулятор электромобиля составляет около восьми лет и 100 000 миль, что намного щедрее, чем у большинства гарантий на двигатели внутреннего сгорания. В гарантиях обычно указывается, что если максимальная емкость аккумулятора упадет ниже 70%, он будет либо заменен, либо отремонтирован. Замена аккумулятора электромобиля по истечении гарантийного срока стоит серьезных денег, но такие сценарии, хотя и не являются чем-то неслыханным, гораздо более редки, чем некоторые первоначально опасались.
- Неудобства из-за неразвитой инфраструктуры. Беспокойство по поводу местоположения и доступности точек зарядки электромобилей может удерживать вас от рассмотрения вопроса о покупке электромобиля. Хотя развертывание пунктов зарядки не всегда было беспроblemным, факт заключается в том, что инфраструктура зарядки электромобилей в Великобритании развивается быстрыми темпами.
- Длительное время зарядки. Заправка бензинового или дизельного автомобиля может занять всего 5 минут. Зарядка вашего электромобиля может занять от 30 минут до часа с использованием новейших общедоступных устройств быстрой зарядки. Вы можете целый день вертеть большими пальцами, если используете стандартную бытовую розетку.
- Низкая максимальная скорость. Электромобили быстры, в подаче мощности нет задержек или задержек, поэтому все кажется абсолютно легким. Но если вы не смотрите на верхний сегмент рынка электромобилей, большинство семейных внедорожников и хэтчбеков ограничены относительно низкими максимальными скоростями. Некоторые едва могут разогнаться до 90 миль в час, в то время как даже бензиновый автомобиль базовой комплектации справится со скоростью более 100 миль в час.
- Высокая стоимость. Электромобили, как правило, стоят дороже, чем их аналоги с двигателем внутреннего сгорания. Peugeot e-208 в комплектации GT стоит чуть более 34 500 фунтов стерлингов. Топовый бензиновый двигатель мощностью 129 л.с. Peugeot 208 в той же комплектации стоит 27 290 фунтов стерлингов. Несмотря на то, что e-208 быстрее, это довольно большая разница в цене.
- Воздействие на окружающую среду. Электромобиль производит нулевые выбросы, однако способ производства электроэнергии напрямую влияет на то, насколько он действительно экологичен. Создание литий-ионного аккумулятора также более вредно для окружающей среды, чем процесс производства среднего автомобиля с бензиновым двигателем.

5. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ В УЗБЕКИСТАНЕ КАСАТЕЛЬНО ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Спрос на транспортное средство в стране формируется под влиянием различных факторов, таких как уровень доходов населения, стоимость топлива, наличие и качество инфраструктуры, государственные субсидии и налоговые льготы, а также предпочтения и потребности потребителей. Однако, учитывая, что рынок электромобилей очень молод и в самой стране ещё не запущено массовое производство электромобилей, для оценки заинтересованности населения на данный вид транспорта следует проанализировать количество импортированных электромобилей в страну (Рис. 5 [7]).

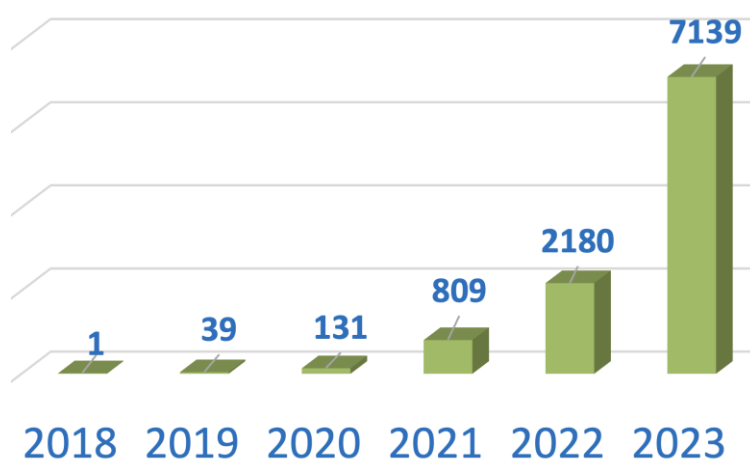


Рис. 5. Кол-во импортированных электромобилей в Узбекистан [7]

По приведённым данным можно заметить существенное увеличение количества импортируемых электромобилей за последние годы, которое в свою очередь говорит об увеличении спроса.

Анализ зарядной инфраструктуры

Зарядная инфраструктура для электромобилей включает сеть зарядных станций, расположенных в городах, на автозаправочных станциях, парковках, жилых и коммерческих зонах. Станции бывают разных типов: обычные, ускоренные и быстрые, обеспечивая различные скорости зарядки. Развитие инфраструктуры критически важно для массового распространения электромобилей, так как устраняет беспокойства о дальности поездок.

При изучении зарядной инфраструктуры, было подсчитано количество зарядных станции для электромобилей в стране в разрезе регионов (Рис. 6 [8]). Как можете заметить наибольшее количество зарядных станции сосредоточены в столице, в Ташкенте. Это можно обусловить тем, что развитие эксплуатации электромобилей взяло начало именно здесь. Далее большее количество зарядных станций для электромобилей подсчитаны в городах, которые больше развиты относительно других городов страны и имеют больше населения.

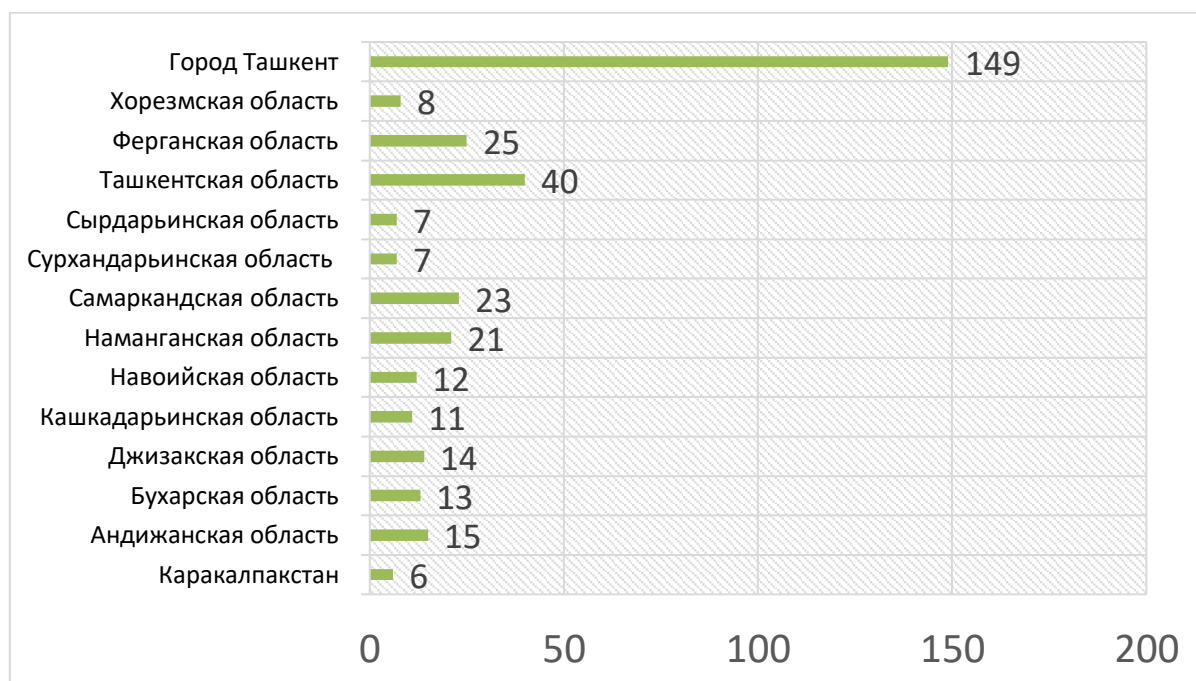


Рис. 6. Кол-во зарядных станции для электромобилей в Узбекистане [8]

Определение основных проблем

Анализ приведенных данных даёт возможность оценить и вывести слабые стороны, которые препятствуют более быстрому развитию данного сектора в стране. Таким образом были определены следующие слабые стороны, которые были рассмотрены как проблемы развития в использовании электромобилей (Рис. 7).

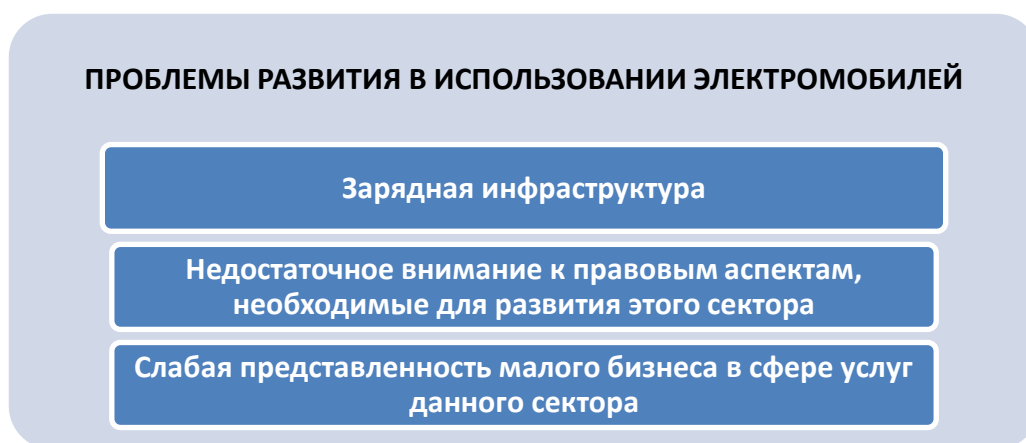


Рис. 7. Основные проблемы развития в использовании электромобилей в Узбекистане

Зарядная инфраструктура

Зарядная инфраструктура играет ключевую роль в развитии и использовании электромобилей. Она обеспечивает доступность и удобство зарядки, что является критическим фактором для владельцев электромобилей. Без развитой сети зарядных станций потребители могут столкнуться с трудностями в поддержании заряда своих автомобилей, что ограничивает дальность поездок и вызывает беспокойство по поводу поиска места для зарядки. Зарядная инфраструктура является основой для массового принятия электромобилей. Она устраняет одно из главных препятствий на пути их широкого использования.

Недостаточное внимание к правовым аспектам, необходимые для развития этого сектора

Развитие зарядной инфраструктуры тесно связано с политикой государства и частными инвестициями. Многие страны предлагают субсидии и налоговые льготы для стимулирования установки зарядных станций, что способствует быстрому расширению сети. Компании, предоставляющие зарядные услуги, играют важную роль в этом процессе, предлагая инновационные решения, такие как мобильные зарядные станции и интеграцию с возобновляемыми источниками энергии.

Слабая представленность малого бизнеса в сфере услуг данного сектора

Слабая представленность малого бизнеса в сфере услуг негативно влияет на развитие и использование электромобилей. Малый бизнес играет ключевую роль в создании и обслуживании зарядной инфраструктуры, предоставлении сервисных услуг и продвижении новых технологий. Недостаток малого бизнеса в этой сфере приводит к ограниченному числу зарядных станций, снижению доступности сервисного обслуживания и недостаточной осведомленности потребителей о преимуществах электромобилей. В результате пользователи сталкиваются с неудобствами при эксплуатации электромобилей, что замедляет их распространение и внедрение на массовом рынке. Поддержка малого бизнеса необходима для развития полноценной экосистемы электромобилей.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ

Развитие использования электромобилей сталкивается с рядом проблем, которые замедляют их массовое распространение. Для эффективного преодоления барьеров необходим комплексный подход, включающий поддержку на государственном уровне, развитие технологий и активное участие частного сектора. В данном разделе представлены рекомендации по решению этих проблем, направленные на ускорение внедрения электромобилей.

Развитие инфраструктуры зарядки электромобилей и расширение сети зарядных станций

Развитие инфраструктуры зарядки электромобилей и расширение сети зарядных станций играют важную роль в стимулировании массового использования электромобилей. Это предполагает увеличение числа зарядных станций как в городах, так и на междугородних маршрутах. В городах необходимо создать сеть зарядных станций на общественных парковках, у торговых центров, вдоль дорог и на рабочих местах. Это сделает зарядку доступной и удобной для владельцев электромобилей, поощряя переход на электрический транспорт. На междугородних маршрутах важно развивать сеть быстрых зарядных станций, позволяющих быстро пополнить заряд и продолжить путь. Это снизит барьеры для длительных поездок и сделает электромобили более привлекательными для потребителей. Развитие инфраструктуры зарядки должно быть поддержано как государственными инвестициями, так и частными инициативами, чтобы обеспечить устойчивое и эффективное развитие этого сектора.

Разработка и внедрение новых нормативно-правовых документов для поддержки развития данного сектора

Разработка и внедрение новых нормативно-правовых документов играют важную роль в поддержке развития сектора электромобилей. Это включает в себя создание стимулов для производителей и потребителей, а также обеспечение правового основания для развития инфраструктуры и технологий. Государственные стимулы, такие как субсидии на покупку электромобилей, налоговые льготы и снижение тарифов на электроэнергию для зарядки, могут существенно ускорить процесс перехода на электрический транспорт. Важно также создать и улучшить нормативные рамки для строительства и эксплуатации зарядных станций, включая правила установки, технические требования и стандарты обслуживания. Это обеспечит прозрачность и безопасность в сфере зарядной инфраструктуры, способствуя её развитию. Кроме того, необходимо регулировать процессы сертификации и лицензирования для производителей и операторов зарядных станций, чтобы гарантировать качество услуг и защиту интересов потребителей. Создание благоприятного правового окружения для сектора электромобилей требует согласованных действий государства, направленных на поддержку инноваций, устойчивого развития и экологической ответственности.

Создание условий для малого бизнеса, для повышения их заинтересованности в сфере услуг данного сектора

Создание условий для малого бизнеса играет ключевую роль в развитии сферы услуг электромобилей. Это включает в себя разработку программ поддержки, финансовых инструментов и обучающих курсов, направленных на стимулирование предпринимательской активности в этой области. Предоставление доступных кредитов и грантов помогает малым предприятиям запустить и расширить свой бизнес, включая создание и обслуживание зарядных станций, разработку программного обеспечения для управления инфраструктурой и оказание сервисных услуг. Обучение и консультации по вопросам технического обслуживания, управления и маркетинга способствуют повышению профессионализма и конкурентоспособности малых бизнесов в данном секторе. Кроме того, важно содействовать сотрудничеству между малыми бизнесами и крупными компаниями, а также местными властями и общественными организациями, чтобы создать благоприятную экосистему для развития электромобильной индустрии. Поддержка малого бизнеса способствует диверсификации услуг, улучшению качества обслуживания и снижению стоимости для потребителей, что в конечном итоге способствует росту использования электромобилей и устойчивому развитию данного сектора.

Улучшение процедур зарядки электромобилей: станции переключения аккумуляторов

Улучшение процедур зарядки электромобилей включает в себя разработку и внедрение инновационных технологий, таких как станции переключения аккумуляторов. Эта концепция позволяет водителям эффективно управлять временем зарядки, обеспечивая быструю и удобную замену разряженного аккумулятора на полностью заряженный. Это особенно важно для длительных поездок, где быстрая замена аккумулятора может сократить время ожидания и увеличить дальность поездки. Развитие сети станций переключения аккумуляторов требует согласованных усилий производителей автомобилей, операторов зарядных станций и правительства для создания стандартов и нормативов, обеспечивающих совместимость и безопасность процесса. Кроме того, необходимо разработать удобные платформы управления, позволяющие водителям легко найти ближайшие станции переключения аккумуляторов, оценить их доступность и оплатить услуги онлайн. Это сделает процесс зарядки более предсказуемым и удобным для пользователей, стимулируя использование электромобилей в повседневной жизни. Улучшение процедур зарядки, включая внедрение станций переключения аккумуляторов, играет важную роль в развитии инфраструктуры для электромобилей и способствует их более широкому распространению.

7. ВЫВОДЫ

Электромобили играют все более важную роль в современном транспортном секторе, отражая глобальные усилия по снижению воздействия на окружающую среду и переходу к устойчивым источникам энергии. Разнообразие типов электромобилей, отличающихся уникальными технологиями и настройками, демонстрирует значительный потенциал этого сегмента рынка для удовлетворения разнообразных потребностей потребителей.

Электромобили с чисто электрическими двигателями (BEV), гибридные электромобили (HEV) и подключаемые гибридные электромобили (PHEV) представляют собой ключевые категории, каждая из которых предлагает свои преимущества. BEV, работающие исключительно на электричестве, обеспечивают нулевые выбросы при эксплуатации, что делает их идеальным выбором для городских условий, где качество воздуха имеет первостепенное значение. HEV и PHEV, сочетающие электрические и традиционные двигатели, предлагают гибкость и дальность, удовлетворяя потребности тех, кто часто путешествует на дальние расстояния или имеет ограниченный доступ к зарядной инфраструктуре.

Развитие зарядной инфраструктуры является критическим элементом для успешного внедрения и массового использования электромобилей. Увеличение числа зарядных станций, включая быстрые зарядные устройства, облегчает эксплуатацию электромобилей и делает их

более привлекательными для потребителей. Государственные инициативы, направленные на поддержку этого сектора, играют ключевую роль. Субсидии, налоговые льготы и развитие инфраструктуры — все это стимулирует переход к электромобилям и ускоряет процесс их интеграции в повседневную жизнь.

Технологические инновации также вносят значительный вклад в развитие электромобильного сектора. Улучшение аккумуляторов, снижение времени зарядки и повышение энергоэффективности делают электромобили все более конкурентоспособными по сравнению с традиционными транспортными средствами. Исследования и разработки в области автономных транспортных средств и «умных» технологий продолжают расширять возможности электромобилей, делая их более безопасными, удобными и эффективными.

Социальные и культурные изменения также играют важную роль в принятии электромобилей. С растущей осведомленностью о климатических изменениях и их воздействии на окружающую среду, потребители все чаще выбирают экологически чистые транспортные средства. Молодое поколение, в особенности, активно поддерживает устойчивые решения, что способствует росту спроса на электромобили.

Однако на пути к широкому распространению электромобилей существуют и вызовы. Высокая первоначальная стоимость и ограниченная дальность поездки для некоторых моделей остаются барьерами для многих потребителей. Решение этих проблем требует дальнейших инноваций, а также государственной и частной поддержки.

В долгосрочной перспективе, электромобили обладают потенциалом значительно изменить транспортный ландшафт, способствуя улучшению качества воздуха, снижению зависимости от ископаемых видов топлива и уменьшению углеродного следа. Для достижения этих целей необходимы скоординированные усилия всех участников рынка, включая производителей, правительство и потребителей.

В заключение, перспективы электромобилей выглядят весьма обнадеживающе. Их внедрение и массовое распространение приведет к значительным экономическим, экологическим и социальным выгодам, способствуя созданию более устойчивого и здорового общества. Продолжающиеся инвестиции в технологии и инфраструктуру, поддержка на уровне политики и изменение общественного сознания будут ключевыми факторами, определяющими будущее электромобильного транспорта.

Литература

1. *Global Carbon Budget 2023*. Earth System Science. Available at: https://www.globalcarbonproject.org/global/images/carbonbudget/Infographic_Emissions2021.pdf
2. *Где в Узбекистане больше всего легковых автомобилей?* DARYO. 2024. Available at: <https://daryo.uz/ru/2024/02/18/gde-v-uzbekistane-bolse-vsego-legkovykh-avtomobilej>
3. *Oxford English Dictionary*. Oxford University Press. Available at: <https://www.oed.com/search/dictionary/?q=vehicle>
4. Alternative Fuels Data Center. 2021. Available at: <https://afdc.energy.gov/laws/12660>.
5. Alanazi, F. Electric vehicles: benefits, challenges, and potential solutions for widespread adaptation. *Appl. Sci.* 2023. Vol. 13(10). No 6016. DOI: 10.3390/app13106016
6. Tallodi, J. *Seven disadvantages of electric cars*. CARWOW. 2022. Available at: <https://www.carwow.co.uk/guides/choosing/disadvantages-of-electric-cars#ref>
7. Шахриёр, И. *Электромобили в Узбекистане: при блэкаутах и повышении цен на электричество*. ANHOR.UZ. 2023. Available at: <https://anhor.uz/vzglyad-iznutri/electrocars/>.
8. *Electric vehicle charging station locator app*. PlugShare. Website and online services of Recargo, Inc. Available at: <https://www.plugshare.com/>