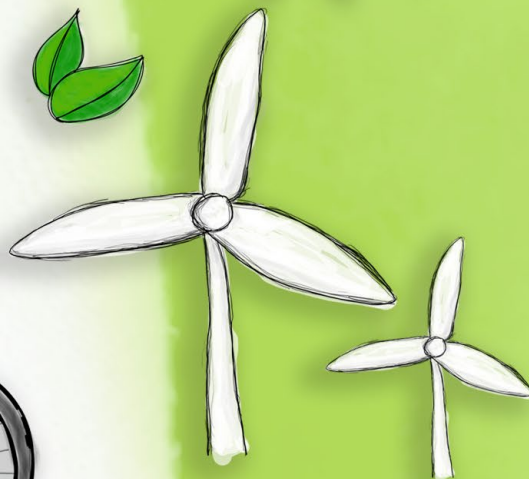
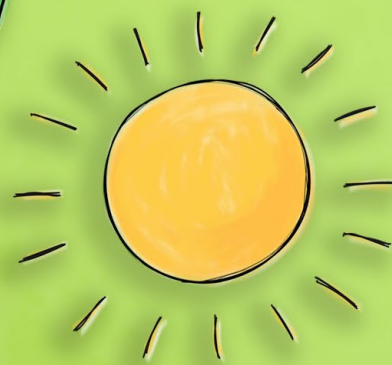


№13  
2023

АТОМНЫЕ  
ГОРОДА



# Энергопереход

часть 1

электронное пособие

## Содержание:

На пути к низкоуглеродному будущему	4
Электротранспорт	9
Системы накопления и хранения энергии	14
Литий – «серебро будущего»	16
Электронное топливо	18
Глоссарий	20
Союз организаций атомной отрасли «Атомные города» рекомендует	22



# На пути к низкоуглеродному будущему

Энергетический переход — важная составляющая «зеленой» экономики. Сегодня под этим термином понимается значительное изменение структуры первичного энергопотребления и постепенный переход от существующей схемы энергообеспечения к новому состоянию энергетической системы. С количественной точки зрения энергопереход можно охарактеризовать как сокращение доли определенного вида топлива на 10% за 10 лет.

Только за последние два столетия человечество совершило огромный скачок в производстве и потреблении энергии и пережило уже три глобальных энергоперехода. Первый энергопереход произошёл в первой половине XIX века, когда сжигание древесины и мускульную силу вытеснил уголь, второй — от угля к нефти — случился в начале XX в. Этот переход дал нам топливо, производимое из нефти, нефтехимию и, как следствие, пластмассу, роль которой в современной экономике сложно недооценить. Третий энергопереход имел место вскоре после второго и был ознаменован расширением использования газа.

Сейчас мы являемся свидетелями четвертого энергетического перехода связанного с сокращением использования ископаемых видов топлива за счет использования возобновляемых источников энергии.

Главное отличие четвертого энергетического перехода заключается не просто в переходе на новые виды топлива, а в переходе на такие виды энергии и создании таких технологий, которые будут максимально безопасны для окружающей среды и позволят сократить выбросы парниковых газов в атмосферу. Ведь все мы знаем, что за сверхбыстрый технологический скачок человечество расплачивается ухудшением климата и с каждым годом разрушение экосистем только увеличивается.

Поэтому, можно сказать, на этапе четвертого энергоперехода определяющими факторами становятся не только экономическая привлекательность новых источников энергии, но и качественно новый фактор — декарбонизация и борьба с изменением климата.



фото: AdobeStock

# Nations Unies

## Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris France



фото: Arnaud Bouissou - MEDDE/SG COP21

Предпосылки к четвертому энергетическому переходу были сформированы в 2015 году в рамках Парижского климатического соглашения принятого на 21 сессии Конференции Сторон Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Принятое соглашение направлено на существенное сокращение глобальных выбросов парниковых газов и ограничение повышения глобальной температуры в этом столетии до 2°C при одновременном поиске средств для еще большего ограничения этого повышения до 1,5°C. На сегодняшний день к Парижскому соглашению присоединились уже 194 страны.

Но, несмотря на все усилия участников соглашения пока удержать потепление в прогнозируемых значениях не удастся.

В конце 2022 года Программа Организации Объединенных Наций по окружающей

среде (ЮНЕП) опубликовала новый доклад о выбросах парниковых газов, озаглавив его «Закрывающееся окно». Эксперты установили, что человечество все еще не справляется с удержанием прироста среднегодовой температуры на уровне 1,5–2°C в текущем столетии по сравнению с доиндустриальными показателями. Специалисты сообщают, что если мир будет продолжать жить также, как сегодня, то к 2100 году прирост составит 2,8°C.<sup>1</sup>

При этом нужно отметить, что эксперты составляли доклад уже с учетом ускорения энергоперехода в период пандемии коронавирусной инфекции и наступившего мирового энергетического кризиса.

Вывод экспертов неутешителен: окно возможностей по удержанию глобального потепления закрывается и поэтому нужно

<sup>1</sup> РБК Тренды. COP27: как проходил и чем запомнился климатический саммит ООН. <https://trends.rbc.ru/trends/green/637f8bf99a79477610d31ce5>

действовать быстро и сообща. Но при нынешней напряженной геополитической обстановке выстраивать диалоги даже по общим для всех проблемам, к которым относятся климатические проблемы, становится затруднительно.

2022 год можно назвать началом гонки технологий, в том числе и в экологической сфере. Санкции, энергетический конфликт России с Западом уже спровоцировали в европейских странах ускоренный переход на возобновляемые источники энергии, так как такой подход становится единственным способом сохранить свою энергетическую безопасность.

Согласно Европейскому обзору электроэнергии 2023 года, солнечная и ветровая энергия произвели 22% электроэнергии в 2022 году, впервые обогнав ископаемый газ (20%). Доля солнечных установок по всей Европе увеличилась на 35% по сравнению с предыдущим годом и составила рекордные 41 ГВт. На 38%, по сравнению с 2021 годом, увеличились продажи тепловых насосов.

Кроме того, в 2022 году европейские государства актуализировали свои энергетические стратегии, в которых к 2030 году взяли на себя обязательства сократить выбросы парниковых газов на 55%, а также достигнуть увеличить долю выработки электроэнергии за счет ВИЭ-генерации до 63%. При этом ряд стран ЕС планирует перейти на энергию из возобновляемых источников к 2030 году почти на 100%.

Отдельно нужно сказать, что в рамках четвертого энергоперехода, в отличие от предыдущих, мы видим переход на более дорогие источники энергии. И если ранее дешевая энергия являлась мощным стимулом в экономическом развитии, то в настоящее время тотальный переход к низкоуглеродной энергии, которая остается более дорогим источником энергии, на имеющихся технологиях может обернуться новыми энергетическими кризисами. Поэтому Китай, Саудовская Аравия и Россия выступают за более плавный переход, обозначая

приемлемый срок до 2050–2070 гг.

Если говорить об общих тенденциях мирового сообщества определило, что задача достижения углеродной нейтральности, то есть нулевых выбросов углекислого газа в атмосферу, будет решена в несколько этапов. В частности, предполагается проведение комплексной климатической экономической политики, когда государства повышают финансовую нагрузку на предприятия, в процессе деятельности которых происходит эмиссия углекислого газа, и, наоборот, стимулируют предприятия, использующие безуглеродные источники энергии. Одновременно делается ставка на разработку новых технологий в производстве электроэнергии от возобновляемых источников и снижение в целом потребления электроэнергии за счет стимулирования разработки энергоэффективных решений.<sup>2</sup>

Можно сказать, что с технологической точки зрения энергопереход — это глобальная трансформация энергосистем, состоящая из четырех элементов — энергоэффективности и «трех D»: декарбонизации (сокращение выбросов CO<sub>2</sub>), диверсификации (разработка эффективных решений), диджитализации (внедрение новых цифровых технологий), которые во многом дополняют и укоряют друг друга.

Среди основных технологических направлений, которые составляют основу энергоперехода и которые способствуют увеличению доли возобновляемых источников энергии и вытеснению ископаемых видов топлива эксперты выделяют следующие: электрофикация, распределенная энергетика, повышение эффективности, развитие цифровых технологий, удешевление возобновляемых источников энергии, удешевление водородных технологий, удешевление хранения энергии.

В этом выпуске мы только начнем разговор о энергопереходе и поговорим о развитии электротранспорта и новых источниках энергии.

<sup>2</sup> Вестник Атомпрома. Для зеленого будущего <https://atomvestnik.ru/2023/02/16/dlja-zelenogo-budushhego>

# Электротранспорт

Сегодня электричество является одной из важнейших составляющих жизни каждого человека. Без электрической энергии мы не можем включить телевизор, компьютер, даже простую лампочку. А ведь благом, зовущимся «электричеством», человечество пользуется чуть более сотни лет. До этого главными осветительными приборами в домах были свечи и лучины. Все переменялось за очень короткий с позиций истории срок. Теперь электричество не только освещает дома и улицы, оно заставляет работать машины и приборы, тем самым облегчая людям жизнь.

В настоящее время внедрение электрической энергии происходит повсеместно. В частности в транспортном секторе мы уже становимся свидетелями глобального перехода от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания на гибридные автомобили и электромобили.

Всего два года назад Международное рейтинговое агентство прогнозировало, что электромобили не достигнут доли рынка в 10% до 2030 года. Однако уже в 2022 году за счет высокого спроса на новые электромобили в Китае и Европе доля электромобили

## Типы электромобилей

### *EV (Electric Vehicle)*

Самое общее и широкое обозначение всех электромобилей и гибридов, оно относится к любому транспорту на электротяге, от скутеров до плавсредств.

### *NEV (New Energy Vehicle)*

Обобщенное обозначение транспортных средств, в которых используются новые (чистые) источники энергии, в эту категорию входят электромобили, гибриды и машины на топливных элементах.

### *FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)*

Транспортные средства, использующие топливные элементы, в которых электричество производится в самом автомобиле, например с помощью химической реакции соединения водорода с кислородом.

### *BEV (Battery Electric Vehicle)*

Транспортное средство, у которого нет других источников энергии, кроме аккумуляторной батареи. Именно BEV — это стопроцентные, или «чистые», электромобили.

### *HEV (Hybrid Electric Vehicle)*

Все гибридные варианты автомобилей в самом обобщенном понимании.

### *MHEV (Mild Hybrid Electric Vehicle)*

Вид гибридного автомобиля, который не может передвигаться при помощи только электротяги.

### *FHEV (Full Hybrid Electric Vehicle)*

Полный гибрид, вид гибридного автомобиля, который может использовать для передвижения электродвигатель и ДВС как по отдельности, так и в комбинации.

### *PEV (Plug-in Electric Vehicle)*

Транспортное средство, аккумуляторные батареи которого могут подзаряжаться от внешнего источника питания.



фото: AdobeStock

билей в продажах новых машин превысила 10%.

В России спрос на электромобили также увеличился. В прошлом году наши соотечественники приобрели новых легковых электромобилей на 33% больше, чем годом ранее, в то время как в целом продажи новых легковых и легких коммерческих автомобилей упали более чем на 60%. На сегодняшний день в России уже зарегистрировано 24,5 тысяч электромобилей. Однако электротранспортный рынок в общем объеме все еще составляет всего 0,4 %.

В России развитие электротранспорта регламентируется Концепцией по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной Правительством Российской Федерации (Распоряжение Правительства РФ от 23 августа 2021 года № 2290 р).

#### ФАКТ

Первый российский электромобиль — детище петербургского инженера Ипполита Романова — появился в 1899 году. Благодаря удачной конструкции масса двухместного электрокэба составляла всего 720 кг, из них 350 кг приходилось на усовершенствованные Романовым свинцовые аккумуляторы (их изобрели в 1860-х годах), которые требовали подзарядки каждые 60 верст, то есть 64 км. Кстати, масса одного из наиболее совершенных электромобилей тех лет, французского «Жанто», развивавшего скорость до 100 км/ч, была 1440 кг, из них 410 кг весили аккумуляторы.

Согласно этому документу, к концу 2024 года в России будет выпущено не менее 25 тыс. электромобилей и построено 9,4 тыс. зарядных станций. К 2030 году каждый десятый сошедший с конвейера автомобиль должен быть электрическим, а количество электрозаправок увеличено в 7,6 раза.

В сентябре 2022 года в Липецкой области на заводе «Моторинвест» стартовало производство отечественных электромобилей Evolute. В настоящее время на рынке представлены две модели электрокаров Evolute — седан i-PRO и кроссовер i-JOY. Всего за первых пять месяцев с начала производства было реализовано 457 электромобилей Evolute.

С 1 февраля 2023 года стартовали продажи еще одного отечественного электрокроссовера «Москвич Зе», который начали собирать на бывшем заводе Renault в Москве.

Нужно отметить, что оба электрокара имеют

примерно одинаковый запас хода — около 410 км и быстрое время подзарядки: от 20% до 80% «Москвич Зе» зарядится за 45 минут, а Evolute — всего за 36 минут. А вот разгоняется «Москвич Зе» быстрее. До 100 км/ч Evolute набирает скорость за 8,9 с, а «Москвич Зе» за 7,9 с.

Еще один электромобиль марки «Атом» будет представлен в третьем квартале 2023 года. В проект создания данного электромобиля инвестировали глава КАМАЗа Сергей Когогин и бизнесмен Рубен Варданян, в разработке электрокара приняли участие 300 автомобильных конструкторов, а также IT-разработчики и дизайнеры. В марте 2022 года компания подписала с Департаментом транспорта Москвы соглашение о сотрудничестве, в рамках которого «будут созданы опытные образцы электромобиля, которые будут внедрены в транспортную систему столицы».



фото: EVOLUTE АВИЛОН



фото: ООО "РЭНЕРА"

В июле 2022 года в подмосковной Кубинке запустили первые прогулочные электрокары на российской литий-ионной батарее, созданной интегратором «Росатом» по системам накопления энергии ООО «РЭНЕРА». В настоящее время шесть прогулочно-экскурсионных электрокаров общей вместимостью около 50 человек перевозят пассажиров по экскурсионно-туристическим маршрутам музейно-паркового комплекса Кубинки, обеспечивая доступность городской среды для маломобильных групп населения.

Пробег электрокара, оснащенного литий-ионной аккумуляторной батареей РЭНЕРА с запасом энергии 28 кВтч, может достигать 100 км. Зарядка батареи происходит от

обычной розетки 220В и занимает от 6 до 10 часов в зависимости от степени разрядки. Экологичная батарея позволяет передвигаться электрокару в почти бесшумном режиме, сохраняя звуки пения птиц и шелеста деревьев в парках. Отсутствие выбросов вредных веществ и загазованности способствуют сохранению окружающей среды.<sup>1</sup>

Электрокары начали использовать и на улицах Анапы. Здесь в феврале 2023 года для патрулирования набережных полиция города стала использовать мини-электрокары. Предполагается, что новые технологичные и экологичные транспортные

<sup>1</sup> Запущены первые прогулочные электрокары на российской литий-ионной батарее «РЭНЕРА». Росатом. 27.07.2022. <https://rosatom.ru/journalist/news/zapushcheny-pervye-progulochnye-elektrokary-na-rossiyskoy-litiiy-ionnoy-bataree-renera/>

средства помогут очень быстро прибывать на места происшествий и в целом повысят эффективность несения службы по охране общественного порядка.

А калининградский «Автотор» уже этой весной запускает пилотный проект по переоснащению подержанных автомобилей в электрокары. Планируется, что в будущем электрокомплекты можно будет устанавливать на любые модели, на лю-

бой станции технического обслуживания. В настоящее время «Автотор» уже заключил контракты с компаниями, применяющими технологию ремоторизации в Китае и Корее.

В 2023 году перед электромобилями открылись платные дороги. С 1 марта начался эксперимент, по которому владельцам электрокаров предоставлена возможность бесплатно ездить по платным трассам. Воспользоваться такой возможностью можно будет до конца 2023 года. На гибриды это право не распространяется.

Развивается и зарядная инфраструктура. Уже сейчас в России насчитывается более 4,5 тыс. зарядных станций, что уже достаточно для существующего парка электромобилей. Но с ростом парка электроавтомобилей будет возрастать и потребность в расширении зарядной инфраструктуры.

Так, концерн «Росэнергоатом», являясь крупной генерирующей компанией и лидером в производстве зеленой энергии, планирует стать лидером в развитии и управлении зарядной инфраструктуры для электротранспорта и занять 40% всего рынка электрозаправочных станций.

В первую очередь концерн займётся развитием зарядной инфраструктуры в городах-миллионниках, а также на крупнейших трассах. К 2030 году «Атомэнерго» (оператор нового направления) установит от 900 до 11 200 быстрых ЭЭС.

Основной упор в проекте будет сделан на зарядные станции мощностью 150 кВт и выше, которые позволяют полностью зарядить электромобиль от 30 до 50 минут (в зависимости от ёмкости батарей электромобиля).



фото: Управление информации и общественных связей Ленинградской АЭС

# Системы накопления и хранения энергии

В XXI веке появилось множество новых технологий, полностью меняющих окружающий мир. Какие то из них просто облегчают жизнь человека, другие вносят в нее кардинальные перемены. Кроме них есть и те, что уже в ближайшем будущем способны коренным образом изменить всю структуру мировой экономики.

К таким технологиям относятся системы накопления и хранения энергии в больших масштабах.

Накопители энергии — это системы, способные одновременно и синхронно производить и потреблять ресурс, а также хранить энергию в различных формах с использованием топливных элементов, аккумуляторов, конденсаторов, маховиков, сжатого воздуха, гидроаккумуляторов, супермагнитов, водорода и т.д.

В России рынок накопителей находится на начальном этапе развития. До 2018 года накопление и хранение энергии в промышленных масштабах было возможно лишь благодаря гидроаккумулирующим электростанциям. По оценкам аналитиков, на сегодняшний день около 99% электричества в стране хранится «по старинке». Однако сейчас, пусть и с существенным отставанием, но Российская Федерация всё же приступает к формированию рынка систем накопления энергии и начинает внедрять накопители в различные сектора экономики.

В качестве эффективных решений для полноценной замены устаревшей системы ведутся разработки современных технологий. В России этим занимаются Публичное акционерное общество «Россети», Госкорпорация «Росатом», ОАО «Российские железные дороги», акционерное общество

«РОСНАНО», компания «Хевел».

В начале 2019 года первые образцы отечественных накопителей, изготовленных с использованием литий-ионных аккумуляторов, представило предприятие из Новосибирска ООО «Системы накопления энергии» (проект «РОСНАНО»)<sup>1</sup>.

Самым крупным проектом ГК «Хевел» в секторе промышленных накопителей энергии стала Бурзянская СЭС. Солнечная электростанция мощностью 10 МВт расположена вблизи села Старосубхангулово Бурзянского района (Республика Башкортостан). Энергообъект оснащен встроенной системой хранения электроэнергии. Емкость аккумуляторных батарей составляет 8 МВт/ч. СНЭ обеспечивает 80% резервирование от установленной мощности станции.

Бурзянская СЭС может работать как параллельно с сетью, так и в автономном режиме. Таким образом, станция обеспечивает электроэнергией потребителей района, а в случае аварийного отключения или проведения ремонтных работ на линии электропередачи в автономном режиме снабжает электричеством социально значимые объекты.

Летом 2022 года, в ходе исследования потенциала использования промышленных систем накопления электроэнергии, электростанция 1,5 часа функционировала в изолированном режиме. Таким образом, была подтверждена стабильная работа СЭС с накопителями при выделении на изолированную работу от Единой энергетической системы России.

<sup>1</sup> Накопители энергии: технологии и тренды. Рынок электротехники. №4(68) 2022. [https://marketelectro.ru/sites/default/files/RE\\_68\\_04\\_2022\\_web.pdf](https://marketelectro.ru/sites/default/files/RE_68_04_2022_web.pdf)



Результаты испытаний также подтвердили эффективность работы солнечной генерации с накопителями там, где в силу ряда причин передача электроэнергии из ЕЭС по магистральным электрическим сетям невозможна.

16 декабря 2021 года на площадке Главного аналитического центра «Россети Центр» в зоне операционной деятельности электросетевой компании была запущена в работу инновационная система накопления энергии.

СНЭ реализована на базе современной литий-ионной батареи емкостью от 40 до 82 кВт/ч, оснащенной полупроводниковым преобразователем мощностью 10-60 кВт.

Всего в эксплуатацию введено свыше 30 накопителей электроэнергии. 15 устройств суммарной емкостью более 1 МВт/ч разработаны специалистами «РОСНАНО».

18 накапливающих устройств, установленных

на объектах компании «Россети», являются разработкой ООО «РЭНЕРА» (отраслевой интегратор Росатома в области систем накопления электроэнергии, входит в компанию «ТВЭЛ»).

Первые такие аккумуляторные хранилища были применены на практике в 2019 году в Белгородской и Владимирской областях. Проект доказал свою успешность, поэтому накопители были внедрены в районные сети на территории Центрального и Приволжского федеральных округов.





# Литий — «серебро будущего»

Литий называют «серебром будущего». Это самый легкий в мире металл является ключевым для изготовления аккумуляторов, комплектующих в атомной промышленности, космической и транспортной отраслей, а значит, является одним из ключевых стратегических ресурсов государства.

Литий-ионные аккумуляторы широко используются в портативных колонках, смартфонах, ноутбуках и электромобилях. Сегодня на производство батарей уходит около 74% добываемого лития. Еще 14% направляют на изготовление люминесцентных стекол для солнечных панелей. 12% используется в металлургии, ядерной энергетике и других отраслях.

Сейчас вся мировая индустрия потребляет менее 700 тыс тонн лития в год. Из них

всего около 2 тыс. тонн в год необходимо России для обеспечения своих потребностей в литии. Но с каждым годом спрос на литий возрастает.

Литий довольно распространён, однако нигде не встречается в чистом виде из-за своей высокой реактивности. В США его запасы достигают 12 млн тонн, в Австралии — почти 8 млн, в Китае — 7 млн, а в Канаде — 3 млн. Но самые большие запасы лития расположены в районе «литиевого треугольника»: в Боливии, Чили, Аргентине. Считается, что в этом районе находится около 54 % мировых запасов лития.

В России запасы лития сравнительно небольшие — всего 1 млн тонн.

Нужно сказать, что благодаря дешевому импорту последние 26 лет Россия литий не



фото: ООО «РЭНЕРА»



фото: ООО «РЭНЕРА»

добывала. Ранее сырье привозили из Чили, Аргентины, Китая и Боливии. Но в начале 2022 года Чили и Аргентина поставки лития в Россию заморозили, что привело к рискам невозможности обеспечения промышленности литий-ионными аккумуляторами.

Поэтому с 2023 года совместное предприятие Госкорпорации «Росатом» и «Норильского никеля» — «Полярный литий» — начинает разработку крупнейшего месторождения Колмозерское в Мурманской области содержащего 18,9% запасов лития в Российской Федерации.

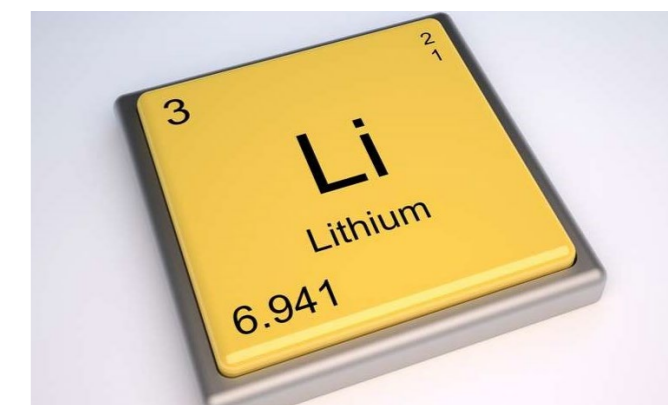
Благодаря этому проекту будет сформирована единая технологическая цепочка — начиная от добычи сырья и его переработки в концентрат и заканчивая выпуском литий-ионных аккумуляторов и электромобилей.

Кроме того, в 2022 году компания «РЭНЕРА» начала реализацию проекта строительства первой в России гигафабрики по производству литий-ионных аккумуляторов для электротранспорта в Калининградской области и запустила сборочное производство

систем накопления энергии в Москве.

Предполагается, что уже в 2025 году завод в Калининградской области будет запущен и будет представлять собой предприятие полного цикла, работающий полностью на собственных технологиях, а его мощности будет достаточно для производства 50 тыс. батарей для электромобилей в год.

В настоящее время рассматривается вопрос о строительстве еще одного завода по производству литий-ионных аккумуляторов. Всего, в будущем планируется построить еще три такие же гигафабрики.



# Электронное топливо

С каждым годом мы становимся свидетелями стремительного развития технологий, появления новых видов энергии и топлива.

В 2021 году производитель спортивных автомобилей Porsche и Siemens Energy вместе с рядом инвесторов начали строительство первого коммерческого завода по синтезу топлива электронного топлива из водорода и уловленного в воздухе углерода.

Электронное топливо — это обобщающий термин для жидких или газообразных видов топлива, которые произведены с использованием электричества, как основного источника энергии. Электронное топливо включает обычные составляющие, такие как диоксид углерода, азот и вода, для формирования химического соединения, которое может служить топливом или сырьем.

Если просто, электротопливо похоже на обычное, только производится из воды и углекислого газа. Суть простая: при помощи технологии Power-to-X воду расщепляют на кислород и так называемый «зелёный» водород. Далее при помощи реакции Фишера-Тропа водород соединяется с диоксидом углерода и получают особый газ, который путём химического синтеза и очистки превращают в электронное топливо. На электротопливе могут работать не только автомобили, но и самолеты, и морские суда.

Первоначальные инвестиции в завод составят 24 млн долларов. В 2022 году объём производства составит 130 000 литров топлива при себестоимости 10 долларов за литр. К 2024 году планируется производить 55 млн литров, а к 2026-му — уже 550 млн литров, причём себестоимость такого топлива должна снизиться до двух долларов за литр.

«Смесь» с нового завода Porsche планирует использовать в автоспорте, в перспективе компания может стать одним из постав-

щиков двигателей и топлива для «Формулы-1», которая отказалась от полного перехода на электродвигатели, но обязана обеспечить углеродную нейтральность гоночной серии к 2030 году.

По мере увеличения объёмов производства компания планирует продавать топливо через сеть своих дилеров, чтобы при уже сточении экотребований сохранить эксплуатацию классических автомобилей Porsche. Ведь электронное топливо можно использовать на автомобилях с двигателями внутреннего сгорания.

Нужно сказать, что аналогичные проекты

уже реализует компания Audi. Ford в Германии совместно с рядом научных и промышленных структур в качестве горючего для двигателей внутреннего сгорания тестирует диметиловый эфир и оксиметиленовый эфир, также обладающие углеродной нейтральностью.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Porsche и Siemens строят первый в мире завод электронного топлива: как это работает. СБЕРПро. <https://sber.pro/publication/porsche-i-siemens-stroiat-pervyi-v-mire-zavod-elektronnogo-topliva-kak-eto-rabotaet>

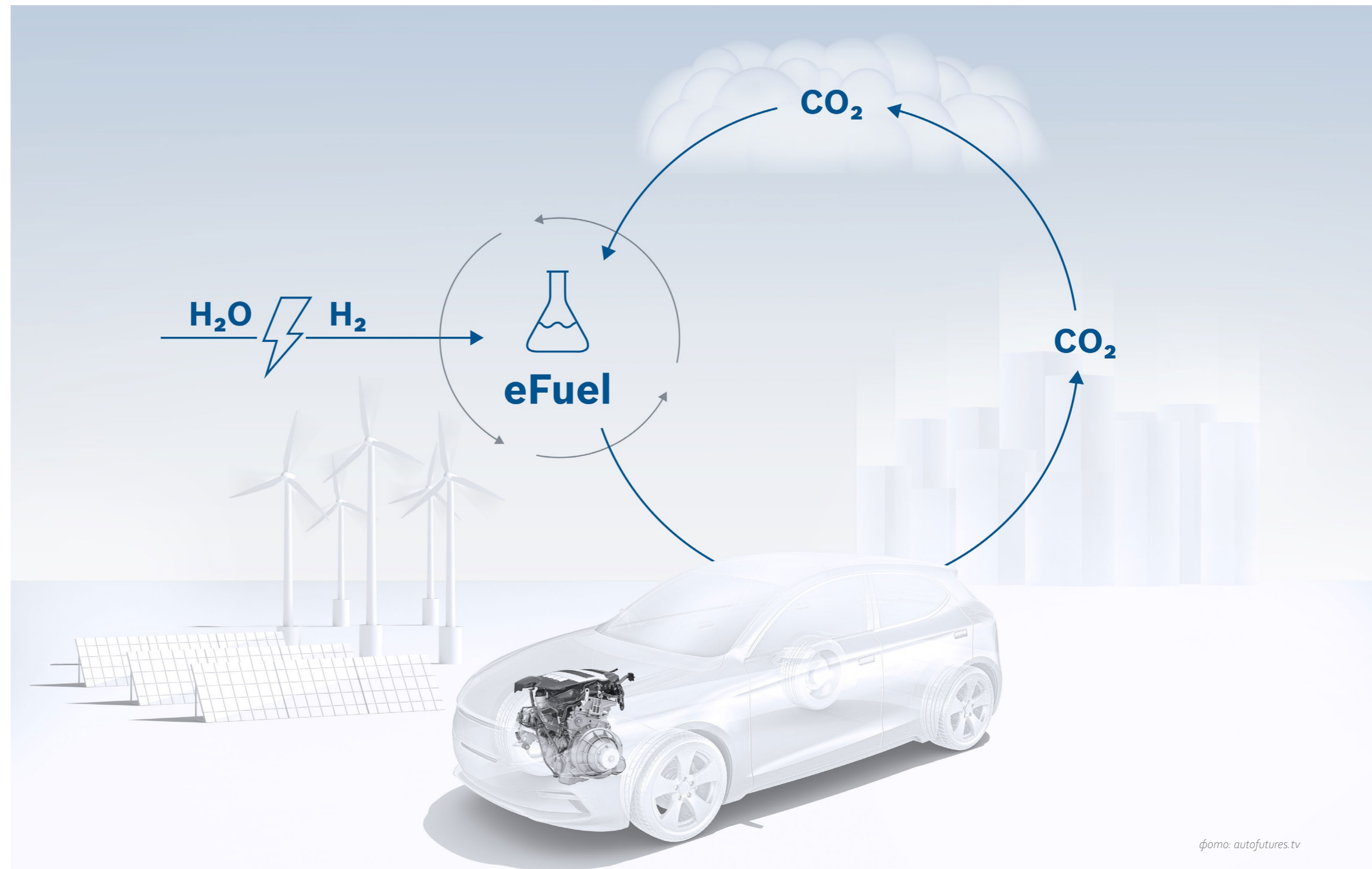


фото: autofutures.tv

# Глоссарий

**Атомная энергетика** (ядерная энергетика) — вид энергетики, занимающийся производством двух видов энергии: электрической и тепловой. Атомная энергия генерируется путём расщепления атомов с целью высвобождения энергии, удерживаемой в ядре.

**Возобновляемая энергия** — энергия, получаемая из природных источников, которые пополняются со скоростью, превышающей скорость ее потребления.

**Возобновляемые источники энергии** — это возобновляемые энергетические ресурсы, которые получают благодаря использованию гидроэнергии, энергии ветра, солнечной энергии, геотермальной энергии, биомассы и энергии приливов и отливов.

**Гибридный автомобиль** — автомобиль, использующий для привода ведущих колёс более одного источника энергии.

**Декарбонизация** — процесс удаления углерода из сплава или иного материала.

**Диверсификация** — распределение капитала между различными группами активов с целью минимизации рисков.

**Диджитализация** — перевод всех видов информации (текстовой, аудиовизуальной) в цифровую форму.

**Зарядная станция (ЭЗС, электрозаправочная станция)** — элемент городской инфраструктуры, предоставляющий электроэнергию для зарядки аккумуляторного электротранспорта, такого как электромобили, электробусы, электроскутеры, электросамокаты, гироскутеры, сигвеи, электровелосипеды и т. п.

**Изменение климата** — колебания климата Земли в целом или отдельных её регионов с течением времени, выражающиеся в статистически достоверных отклонениях параметров погоды от многолетних значений за период времени от десятилетий до миллионов лет.

**Ископаемые виды топлива** — каменный уголь, нефть, горючий сланец, природный газ и его гидраты, торф и другие горючие минералы и вещества из группы каустобиолитов, применяемые в основном как топливо.

**Климат** — многолетний (порядка нескольких десятилетий) режим погоды.

**Климатическое финансирование** — финансирование, выделенное на поддержание деятельности по смягчению воздействий на климат и/или деятельности по адаптации к последствиям этих изменений. В более узкой трактовке климатическое финансирование — это инвестиции в возобновляемую и альтернативную энергетику и энергоэффективность.

**Энергетический кризис** — явление, возникающее, когда спрос на энергоносители значительно выше их предложения. Его причины могут находиться в области логистики, политики или физического дефицита.

**Накопители энергии** — системы, способные одновременно и синхронно производить и потреблять ресурс, а также хранить энергию в различных формах с использованием топливных элементов, аккумуляторов, конденсаторов, маховиков, сжатого воздуха, гидроаккумуляторов, супермагнитов, водорода и т. д.

**Окружающая среда** — это комплекс окружающих человека или другой живой организм физических, географических, биологических, социальных, культурных и политических условий, который определяет форму и характер его существования.

Окружающая среда влияет на жизнь людей и развитие общества в целом. Вследствие этого люди, прогресс, развитие и окружающая среда тесно взаимосвязаны.

**Парниковые газы** — газы, которые поглощают и излучают лучистую энергию в тепловом инфракрасном диапазоне, вызывая парниковый эффект. Основными парниковыми газами в атмосфере Земли являются водяной пар (H<sub>2</sub>O), углекислый газ (CO<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>), закись азота (N<sub>2</sub>O) и озон (O<sub>3</sub>).

**Распределенная энергетика** — концепция развития энергетики, подразумевающая строительство потребителями электрической энергии источников энергии компактных размеров или мобильной конструкции и распределительных сетей, производящих тепловую и электрическую энергию для собственных нужд, а также направляющих излишки в общую сеть (электрическую или тепловую).

**Ремоторизация** — процесс замены силовых агрегатов на модифицированный (улучшенный) двигатель.

**Солнечная энергетика** — направление альтернативной энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для получения энергии в каком-либо виде. Солнечная энергетика использует Солнце, возобновляемый источник энергии, и является «экологически чистой», то есть не производящей вредных отходов во время активной фазы использования.

**Тепловой насос** — тепловая машина, устройство для переноса тепловой энергии от источника к потребителю.

**Углеродная нейтральность** — сокращение выбросов до нуля или компенсирование выбросов за счет климатических проектов. Термин применим к государствам, компаниям, услугам и продуктам.

**Электромобиль** — автомобиль, приводимый в движение одним или несколькими электродвигателями с питанием от независимого источника электроэнергии (аккумуляторов, топливных элементов, конденсаторов и т. п.), а не двигателем внутреннего сгорания. Электромобиль следует отличать от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания и электрической передачей, а также от троллейбусов и трамваев.

**Электротопливо** — один из видов синтетического топлива, новый класс углеродно-нейтральных заменяющих видов топлива, которые производятся с помощью электроэнергии из возобновляемых источников.

**Электрофикация** — процесс получения энергии от электричества.

**Энергетическая безопасность** — совокупность условий, при которых отсутствует дефицит энергии.

**Энергетическая система** — это совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединённых между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

**Энергопотребление** — это физическая величина, отражающая количество энергии, потребляемой бытовым прибором для работы.

## Союз организаций атомной отрасли «Атомные города» рекомендует

### «Энергетический переход. Руководство для реалистов»

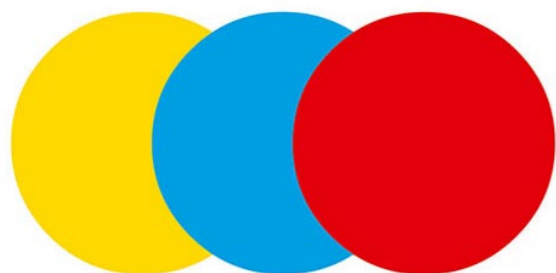
Л. Д. Гительман  
М. В. Кожевников  
Б. Е. Ратников



## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД

● РУКОВОДСТВО ДЛЯ РЕАЛИСТОВ

Программа трансформации    Без природного газа не обойтись    Цена, которую предстоит заплатить



Авторы: Леонид Гительман,  
Михаил Кожевников, Борис Ратников  
Издательство: Солон-пресс  
Год: 2023

#### Описание:

Книга является первым отечественным изданием, посвященным энергетическому переходу – проблеме мирового значения, от решения которой будет зависеть качество жизни человечества в XXI в. В ней рассмотрены целостная концепция и инструментарий энергетического перехода, органически совмещенного с крайне востребованной для России технологической модернизацией электроэнергетики – отрасли, выполняющей ведущую роль при движении к углеродно нейтральной экономике. Обоснована уникальная роль природного газа, который в обозримой перспективе останется фундаментальным средством устойчивого и гибкого энергоснабжения. Идеи, предложенные авторами, помогут избежать острых кризисных явлений, которые уже сегодня наблюдаются в Европе, США, других странах из-за непродуманных изменений.

Приведенные в доступной форме пояснения технико-экономических основ энергетического производства позволяют рекомендовать книгу не только специалистам из энергетики, но и более широкой аудитории интересующихся читателей – политикам, общественным деятелям, преподавателям, студентам и аспирантам различных специальностей.

## «Большая энергетика. Что почем и как с этим жить?»

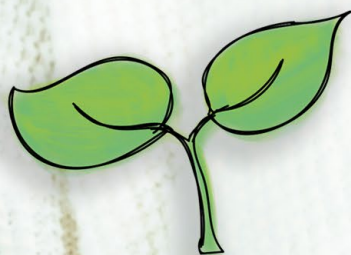


#### Описание:

Сегодня, несмотря на смену экономических и технологических укладов, энергетические проблемы занимают одно из центральных мест в международной и внутренней политике государств, компаний, НКО, локальных сообществ.

Что нас ждет с изменением климата? Почему активно внедряется электротранспорт? Что обуславливает ценовые шоки на энергетических рынках и руководит динамикой поставок нефти и газа? На эти и многие другие сложные «энергетические» вопросы автор детально отвечает, опираясь на официальные документы и статистические данные. Кроме того, в книге широко рассмотрены технические, экономические, торговые и политические проблемы, касающиеся производства, транспортировки и потребления энергоресурсов. С акцентом на климатический аспект проанализированы основные тренды энергетической политики России, США, ЕС и Китая.

Автор: Косько Андрей Николаевич  
Издательство: Дискурс  
Год: 2022



Москва  
2023

[eco.atomgoroda.ru](http://eco.atomgoroda.ru)