

ЗЕЛЕНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В ЕВРОПЕ: ЧТО ОНА НЕСЕТ РОССИИ?

Часть 1 Автотранспорт

г. Москва, июнь 2021 г.



ПЕТРОМАРКЕТ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА

СОДЕРЖАНИЕ

Резюме _____	8
1. Климатическая политика ЕС в области автотранспорта: общий обзор _____	15
2. Автотранспорт ЕС: курс на тотальную электрификацию ____	25
2.1. Легковые автомобили _____	25
2.2. Легкие коммерческие автомобили _____	43
2.3. Грузовые автомобили и автобусы _____	47
3. Спрос автотранспорта Европы на бензин и дизель: падение до нуля _____	61
3.1. Декарбонизация автотранспорта: одной электрификации мало _____	61
3.2. Биотоплива и electrofuels: окончательный приговор нефтяным топливам _____	62
4. Россия: не ждать, а действовать _____	75
Приложение _____	85

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер.

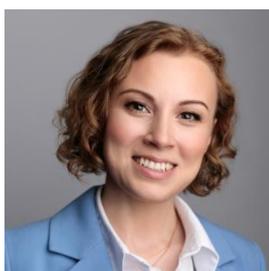
ООО «ИГ «Петромаркет» не несет ответственности за возникновение любого ущерба или убытков в связи с использованием документа, а также за достоверность представленных в документе данных из внешних источников.

Любое использование документа и/или его частей допускается только со ссылкой на источник – ООО «ИГ «Петромаркет».

АВТОРЫ



Хомутов
Иван Александрович
Генеральный директор



Лишневецкая
Анна Игоревна
Руководитель проектов



Квон
Константин Рэнович
Старший консультант



Кукуруз
Глеб Георгиевич
Старший аналитик

При участии:

Рудермана Якова Львовича, Прохоренкова Владимира Сергеевича

ПРЕДИСЛОВИЕ

Борьба с глобальным изменением климата привлекает внимание мирового сообщества вот уже несколько десятилетий. Особенно активно вопросы климатической повестки стали обсуждаться после того, как в 2015 г. было заключено Парижское соглашение. Оно ставит своей целью снижение общемировых выбросов парниковых газов по сравнению с 1990 г. на 34-46% к 2025 г. и на 37-52% к 2030 г. При этом каждая из подписавших соглашение сторон – на сегодняшний день их насчитывается 195 – самостоятельно определяет свой национальный вклад (*Nationally Determined Contribution*) в достижение общей цели.

Важнейшую роль в заключении Парижского соглашения сыграл Европейский союз, который возглавил неофициальную группу стран Коалиции высоких амбиций (*The High Ambition Coalition*) и сумел убедить ключевых игроков – США и Бразилию – принять условия соглашения. Помимо этого, в рамках соглашения ЕС, как его самостоятельная сторона, сразу взял на себя высокие обязательства – сократить выбросы парниковых газов к 2030 г. относительно 1990 г. на 40%.

Свои обязательства по Парижскому соглашению ЕС пересмотрел в 2020 г., установив для себя новую, более высокую цель по снижению эмиссии парниковых газов к 2030 г. – 55% в сравнении с 1990 г. Произошло это после принятия в 2019 г. европейской климатической доктрины («*Зеленый Курс*»), в которой была сформулирована еще одна амбициозная цель – достичь углеродной нейтральности экономики ЕС к 2050 г.

Автотранспорт, будучи одним из крупнейших эмитентов парниковых газов, находится в фокусе европейской климатической политики. Так, в 2018 г. почти 20% суммарных выбросов в Европе, или 0.8 млрд т CO₂ эквивалента пришлось как раз на дорожный транспорт, что лишь немногим меньше, чем на весь сектор генерации электрической и тепловой энергии (22%). На этом фоне ЕС уже более десяти лет последовательно ужесточает ограничения на выбросы парниковых газов дорожным транспортом. В 2009 г. в Союзе были впервые законодательно ограничены выбросы CO₂ новыми легковыми автомобилями. Аналогичные ограничения для новых легких коммерческих автомобилей были введены в 2011 г., а для новых грузовых автомобилей – в 2019 г.

Под давлением ограничений на выбросы CO₂ на европейском автомобильном рынке разворачивается стремительная «электрификация». В 2020 г. уже 20% новых легковых машин, проданных в странах-членах ЕС, были полностью электрическими или гибридными. Рыночная доля электрокаров выросла за год почти в 3 раза (с 1.9% в 2019 г. до 5.4% в 2020 г.), неподключаемых гибридов – более чем в 2 раза (с 5.7% до 11.9%), подключаемых гибридов – в 5 раз (с 1.1% до 5.1%). Вместе с этим заметно упала доля автомобилей с ДВС (с 89% до 75%).

Процесс постепенного отказа от привычных бензиновых и дизельных автомобилей в Европе приобретает необратимый характер. Во многих европейских странах обнародованы планы полного запрета их продаж. Норвегия намерена запретить продажи новых легковых и легких коммерческих автомобилей, а также городских автобусов с двигателем внутреннего сгорания уже с 2025 г. Аналогичные по сути ограничения планируют ввести в 2030 г. Швеция, Нидерланды, Дания, а в 2035-2040 гг. Великобритания, Франция и Испания.

Запреты на продажу автомобилей с ДВС пока выступают как целевые установки соответствующих национальных стратегий или программ и нигде не закреплены законодательно. В этом смысле они носят отчасти декларативный характер, тем не менее, эти декларации воспринимаются автопроизводителями как нельзя более серьезно.

В последние годы все ведущие мировые автоконцерны, один за другим, представляют новые корпоративные стратегии, предусматривающие полный отказ от производства автомобилей с ДВС и переход на производство автомобилей с нулевыми выбросами ПГ в течение ближайших 20 лет. Так, в сегменте легкового транспорта *Jaguar Land Rover* будет выпускать только электромобили уже к 2030 г., *General Motors* планирует отказаться от производства автомобилей с ДВС до 2035 г., а *Daimler* – до 2039 г., *Ford* с 2030 г. будет представлен на европейском рынке только электромобилями.

Уже сейчас понятно, что неуклонно проводимое в жизнь стремление ЕС двигаться по пути полной декарбонизации своей экономики повлечет за собой серьезные структурные сдвиги на европейском автомобильном рынке. На первый план начнут выдвигаться автомобили с низкими и нулевыми выбросами CO₂, тесня и выдавливая с рынка автомобили с ДВС.

В свою очередь, выдавливание с рынка автомобилей с ДВС неизбежно будет иметь следствием падение спроса на нефтяные топлива в секторе дорожного транспорта, который является ключевым потребителем продуктов переработки нефти в Европе (в 2019 г. на его долю пришлось 55% совокупного регионального спроса на нефтепродукты).

События, которые будут разворачиваться в Европе под давлением политики декарбонизации автомобильного транспорта, окажут существенное влияние и на Россию. Отечественная нефтепереработка рискует не только утратить основной для нее экспортный рынок Европы (как минимум, в сегменте моторных топлив), но и столкнуться с чувствительным падением спроса на ее продукцию на внутреннем рынке. Дело в том, что с легкой руки ЕС идею декарбонизации транспорта подхватил целый ряд стран, среди которых такие крупные экономики, как США, Китай, Япония, Канада, Южная Корея. Это заставляет мировую автомобильную промышленность принять парадигму развития, в которой ставка делается на выпуск автомобилей с нулевыми выбросами CO₂.

Россия едва ли сможет изолироваться от изменений на глобальном авторынке, а значит, в стране будет сокращаться парк автомобилей с ДВС, а вместе с этим будет падать и его потребность в топливах.

Каковы же будут масштаб и скорость изменений на автомобильном и топливном рынках Европы и России? Составит ли «водородомобиль» конкуренцию электромобилю в борьбе за место на авторынке будущего? Есть ли какие-то перспективы на топливном рынке Европы у биотоплив? Что делать российским нефтяным компаниям перед лицом грядущего «скукоживания» рынков сбыта в даунстриме? Смириться с грядущими потерями, минимизировав их по мере сил, или занять более активную позицию, используя некоторые новые возможности, которые открываются именно в связи с зеленой революцией на транспорте?

Ответам на эти вопросы и посвящено настоящее исследование.

РЕЗЮМЕ

- Проводимая в ЕС климатическая политика в отношении автомобильного транспорта приведет к полному выдавливанию с европейского авторынка транспортных средств с ДВС. Инструментом для этого послужат выставляемые ЕС требования к уровню выбросов CO₂ новыми автомобилями, а также ограничения на объем закупок автомобилей с ДВС для государственных нужд. Под действием этих инструментов уже **через 18 лет (в 2039 г.) автомобили с ДВС покинут европейский рынок новых легковых автомобилей, через 19 лет (в 2040 г.) – рынок новых LCV, через 26 лет (в 2047 г.) – рынок новых грузовиков и автобусов. На смену транспортным средствам с ДВС придут электромобили, которые между 2035 и 2040 гг. займут более 50% рынка новых автомобилей** во всех без исключения категориях дорожного транспорта (легковые и легкие коммерческие автомобили, грузовики и автобусы), **а к 2047 г. их рыночная доля достигнет 100%** (см. Рис. Р.1).
- Как показал детальный анализ совокупной стоимости владения различными автомобилями с нулевой эмиссией CO₂, ни в одном из сегментов дорожного транспорта **электромобиль не оставит шансов своим конкурентам за место на европейском авторынке – ни автомобилю с ДВС на углеродно-нейтральном топливе** (биотоплива нового поколения и углеродно-нейтральные синтетические топлива), **ни автомобилю на водороде.**
- Широко обсуждаемые ныне **перспективы водородных автомобилей видятся нам исключительно неблагоприятными.** Даже в случае радикального снижения их цены (ныне очень высокой) по совокупной стоимости владения они будут проигрывать не только электромобильям, но и автомобилям с ДВС на углеродно-нейтральном синтетическом топливе, выработанном из «зелёного» водорода и уловленного из атмосферы CO₂ (лишь в сегменте грузовиков будет наблюдаться паритет в совокупной стоимости владения водородным автомобилем и автомобилем с ДВС на синтетическом топливе). Иными словами, даже в отсутствие электромобилей водородный автомобиль не сможет стать предпочтительным инструментом декарбонизация европейского автотранспорта.
- Быстрое проникновение электромобилей на европейский рынок новых легковых, легких коммерческий и грузовых автомобилей, а также автобусов приведет к радикальным изменениям в структуре используемых автотранспортом Европы источников энергии: **сегодняшнее тотальное доминирование автобензина и дизтоплива через 30 лет сменится тотальным доминированием электричества.** Несмотря на это спрос автотранспорта на бензин и дизель (включая их синтетические и биологические аналоги) сохранится в Европе вплоть до 2050 г., хотя и

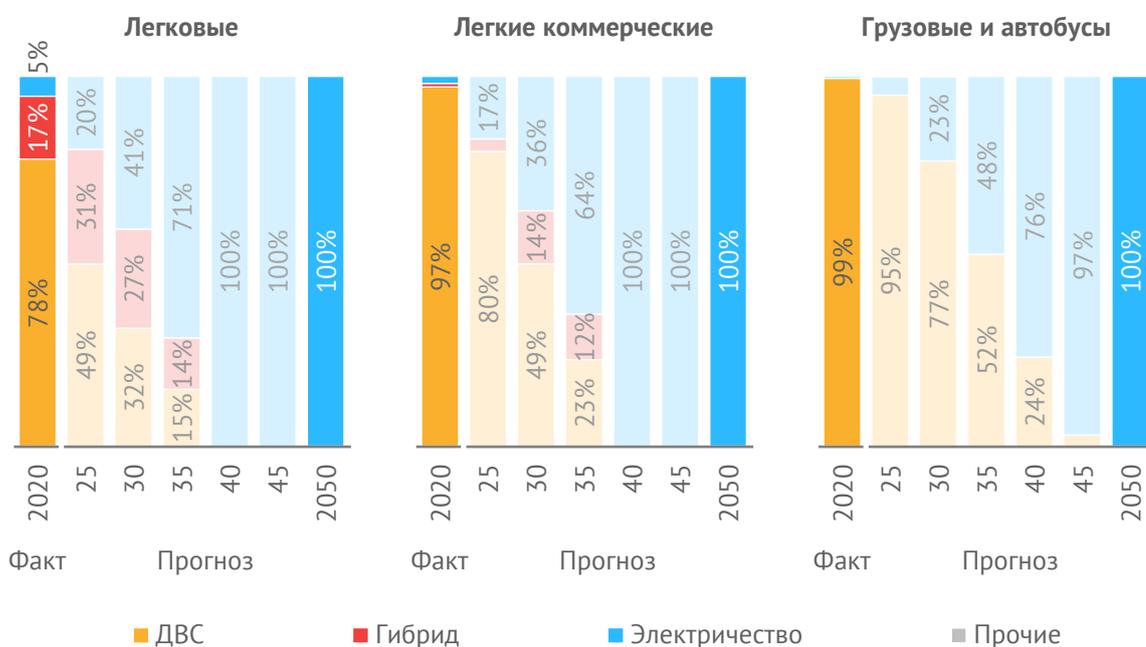
существенно снизится к этому моменту – на 76 и 79% до 20 и 47 млн т соответственно.

- Сохранение спроса на жидкие моторные топлива в 2050 г. на сравнительно высоком уровне будет связано с эксплуатацией все еще значительного числа не исчерпавших свой срок службы, а потому еще не вытесненных электромобилями автомобилей с ДВС. Особенно много их останется в парке грузовиков и автобусов: 31% против 8% в парке легковых автомобилей и 14% в парке легких коммерческих автомобилей, где электрификация будет идти более высокими темпами.

Рис. Р.1

Структура продаж новых автомобилей в ЕС-27 в 2020-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency и ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет»



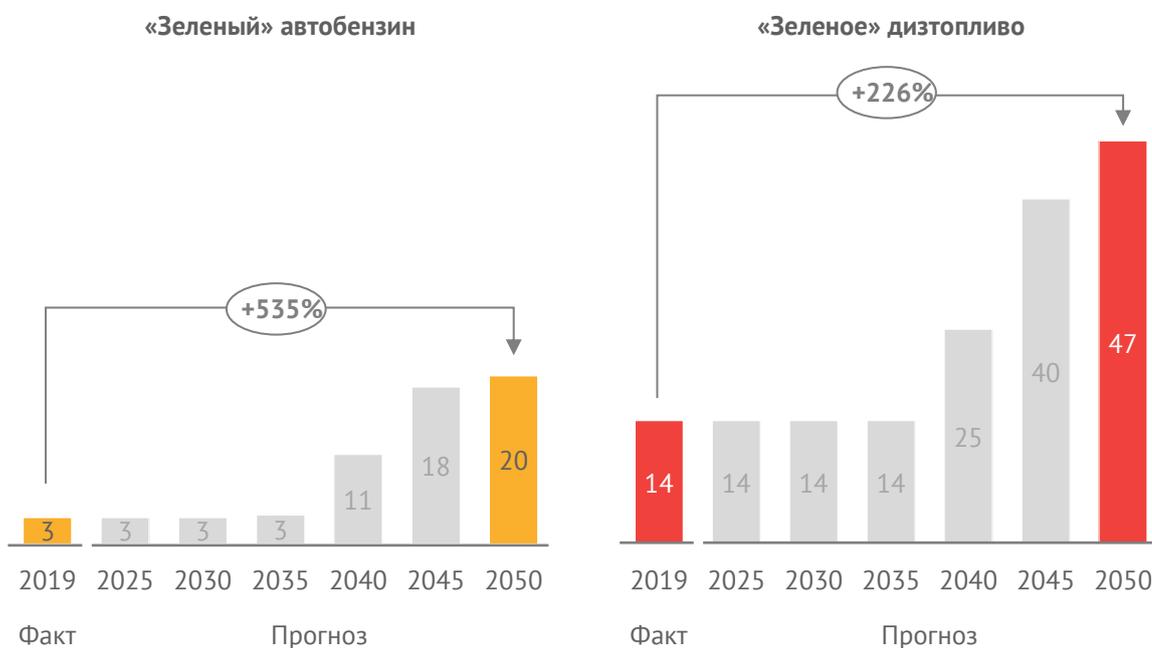
- **Окончательное вытеснение нефтепродуктов из пула потребляемых европейским автотранспортом топлив будет достигнуто благодаря развитию рынка «зеленых» топлив** (к ним относятся современные биотоплива, а также не представленные на рынке биотоплива нового поколения и углеродно-нейтральные синтетические топлива, промышленное производство которых еще предстоит создать). **Если в 2019 г. на долю «зеленых» топлив пришлось 3.8% спроса европейского автотранспорта на автобензин и 6.5% спроса на дизтопливо, то в 2050 г. эта доля достигнет 100%.**
- Способствовать развитию рынка «зеленых» топлив Европы будет климатическая политика ЕС. Мы ожидаем, что в интервале 2023-2030 гг. ЕС осуществит введение платы за CO₂, «содержащийся» в нефтяных топливах, на их поставщиков на рынок Союза (местных производителей или импортеров) путем включения этих поставщиков в

периметр Системы торговли выбросами ЕС (СТВ ЕС). Такая политика удорожит нефтяные топлива, тем самым, стимулирует развитие в Европе производства углеродно-нейтральных заменителей автобензина и дизтоплива, в настоящий момент не представленных на рынке – биотоплив нового поколения, а также углеродно-нейтральные синтетических топлив. Их проникновение на рынок автобензина начнется в интервале 2030-2035 гг., а на рынок дизтоплива – в интервале 2035-2040 гг. В результате **емкость рынка «зеленого» автобензина вырастет к 2050 г. до 20 млн т с 3 млн т в 2019 г., а рынка «зеленого» дизтоплива – до 47 млн т с 14 млн в 2019 г.** (см. Рис. Р.2).

Рис. Р.2

Прогноз спроса автотранспорта на «зеленые» автобензин и дизтопливо в Европе на период до 2050 г., млн т бензинового и дизельного эквивалента

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat, прогноз – ИГ «Петромаркет»

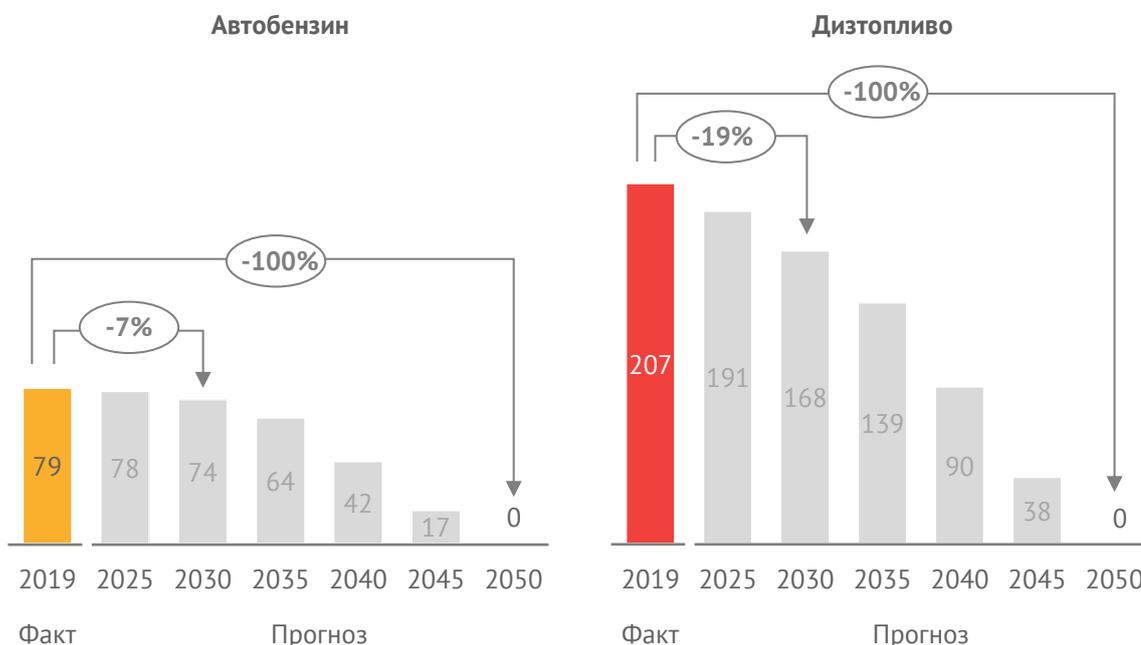


- На фоне быстрого роста продаж электромобилей и развития рынка «зеленых» топлив **европейский автотранспорт с каждым годом будет снижать спрос на нефтяные топлива, и обнулит его к 2050 г.** (см. Рис. Р.3). Особенно быстрое сокращение ждет спрос на дизельное топливо: уже в ближайшие 10 лет он упадет на 20% относительно уровня 2019 г.

Рис. Р.3

Прогноз спроса дорожного транспорта на нефтяные автобензин и дизтопливо в Европе на период до 2050 г., млн т

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat, IEA, UN, прогноз – ИГ «Петромаркет»



- Климатическая революция на транспорте, лидером которой является ЕС, будет носить глобальный характер. Она, несомненно, затронет и Россию, произведя серьезные изменения на автомобильном рынке страны. **Развитие производства электромобилей в мире приведет к снижению их стоимости, что позволит им конкурировать на российском рынке по совокупной стоимости владения с автомобилями, оснащенными ДВС и заправляющимися традиционным нефтяным топливом.** Иными словами, даже если государство не озаботится целенаправленным развитием рынка электромобилей в стране, этот рынок сформируется «сам по себе». По нашим расчетам, **электрификация дорожного транспорта в России получит заметное ускорение не позднее, чем через 10-15 лет в зависимости от вида транспортных средств. К 2050 г. в российских парках эксплуатируемых легковых и легких коммерческих автомобилей электромобили составят по 42.5%, в парке эксплуатируемых грузовых автомобилей – 22.6%, в парке автобусов – 39.0%.**

 - В сегменте легковых автомобилей спрос на электромобили начнет расти ускоренными темпами в 2030 г., когда их доля на рынке новых автомобилей будет составлять 7%. К 2040 г. эта доля достигнет почти 50%, а в 2047 г. – 100%. Такой же будет скорость продвижения на рынок электромобилей в сегменте LCV.
 - Процесс электрификации парка грузовых автомобилей будет выглядеть иначе – и по срокам, и по охвату. Начнется он только в 2035 г. и не затронет сегмент грузовых автомобилей, предназначенных для

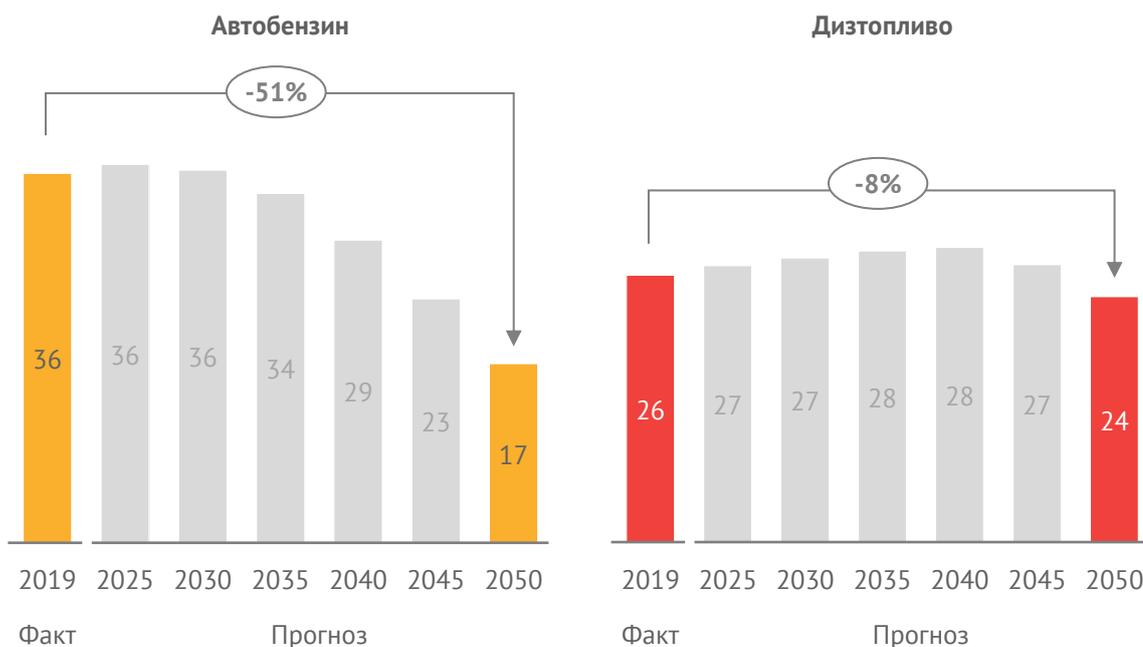
дальнемагистральных перевозок. В этом сегменте электро-грузовик будет проигрывать по совокупной стоимости владения грузовику с ДВС на нефтяном топливе даже в 2050 г. благодаря относительной дешевизне дизельного топлива в России.

- Электрификация парка автобусов будет идти быстрее, чем парка грузовых автомобилей. Фактически она уже началась, хотя и только в Москве.
- Вместе с электрификацией дорожного транспорта в России будет снижаться и его потребность в автобензине и дизтопливе. **Старт ускоренного падения спроса на бензин ожидается в начале 2030-х годов, а спроса на дизтопливо – в начале 2040-х. К 2050 г. спрос дорожного транспорта на бензин и дизель в России сократится соответственно на 51% и 8% от уровня 2019 г.** (см. Рис. Р.4).

Рис. Р.4

Прогноз спроса дорожного транспорта на автобензин и дизтопливо в России на период до 2050 г., млн т

Источник: ИГ «Петромаркет»



- В описанных обстоятельствах **в перспективе 10-15 лет российские нефтяные компании начнут быстро терять ключевые рынки сбыта моторных топлив – сначала европейский, а потом и российский.** Возможности перенаправить товарные потоки на другие рынки будут сильно ограничены, поскольку процесс электрификации дорожного транспорта постепенно охватит весь мир. Кроме того, падающий глобальный спрос на моторные топлива создаст колоссальную конкуренцию между производителями, в которой российские НПЗ не будут иметь значимых преимуществ.

- Нефтяным компаниям необходимо использовать эти 10-15 лет, чтобы подготовиться к грядущей «зеленой» революции в дорожном транспорте. Прежде всего, **компаниям следует заново оценить свои программы модернизации НПЗ, особенно в части инвестиций в углубление переработки нефти, и отказаться от тех проектов, период окупаемости которых превышает те самые 10-15 лет.**
- Еще более важной представляется выработка нефтяными компаниями стратегических направлений диверсификации бизнеса, которые могли бы восполнить потери на рынке нефтепродуктов. Если ограничиться теми возможностями, которые открывает «зеленое» будущее транспортного сектора, то наиболее интересным направлением (несмотря на его непрофильность для нефтяного бизнеса) представляется **развитие производства тяговых аккумуляторов для электромобилей.** Перспективы этого направления связаны, по крайней мере, с двумя обстоятельствами:
 - Первое – гигантский потенциал роста рынка аккумуляторов. По нашим оценкам, **уже к 2030 г. на фоне быстрого развития рынка электромобилей в различных странах потребность в аккумуляторах в мире будет как минимум в 10 раз больше нынешней.**
 - Второе – **ограниченные возможности удовлетворить стремительно растущий спрос на аккумуляторы только лишь за счет уже выведенных на рынок технологий их производства.** А это открывает широкий простор для поиска новых конкурентоспособных технологических решений и упрощает выход на рынок для новичков.
- Успех в создании отечественного аккумулятора будет невозможен, если его не удастся вывести для начала на внутренний рынок. Именно внутренний рынок должен стать своего рода «инкубатором», или «полигоном» для перспективных технологий и продуктов прежде, чем они займут заметное место на экспортных рынках. Однако сам по себе, без помощи государства такой «инкубатор» не возникнет.
- Ключевую роль в создании благоприятных условий для продвижения на внутренний рынок аккумуляторов российского производства могло бы сыграть **принятие национального регламента по сокращению выбросов CO₂ новыми автомобилями.**
 - Российский регламент должен способствовать масштабному продвижению на рынок автомобилей с низкими и нулевыми выбросами CO₂ уже в ближайшие 5 лет. Для этого потребуются установить достаточно серьезные ограничения на выбросы CO₂ парком новых автомобилей. Повышение скорости электрификации парка автомобилей ускорит и падение спроса на моторные топлива в сравнении с той траекторией, что показана на Рис. Р.4. Однако это будет разумной платой за своевременное создание рынка аккумуляторов.

- Помимо этого регламент должен особо поощрять выпуск автомобилей с низкими и нулевыми выбросами CO₂ на территории России. Сделать это можно, например, посредством ослабления ограничений по выбросам CO₂, накладываемых на парк новых автомобилей соответствующего производителя. Причем поощрять следует выпуск только электромобилей и различных гибридов (последних в качестве промежуточного решения задачи декарбонизации на то время, пока сеть зарядных станций не обретет достаточную плотность), но не автомобилей на водородном топливе, не имеющих серьезных перспектив в обозримом будущем.
- Дополнительно поощряться должны автопроизводители, комплектующие свои электромобили аккумуляторами, произведенными на территории России (это и есть тот механизм, который должен обеспечить становление российского рынка тяговых аккумуляторов).
- Регламент также должен содержать систему действенных штрафных санкций за нарушение установленных им ограничений, чтобы гарантировать его неуклонное исполнение автопроизводителями.
- Наряду с регламентом важной представляется разработка **инструментов стимулирования спроса на электромобили и гибриды в России** – отдельно для частного и государственного секторов, а также **национальных программ развития зарядной инфраструктуры для электротранспорта и производства накопителей электроэнергии**.

1. КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ЕС В ОБЛАСТИ АВТОТРАНСПОРТА: ОБЩИЙ ОБЗОР

Действующие инструменты

- Эмиссия ПГ от сжигания топлив автотранспортом на уровне ЕС прямо или косвенно регулируется определенным набором законодательных инструментов. По состоянию на май 2021 г. среди них можно выделить 3 ключевых:
 - **Требования к уровню выбросов CO₂ новыми автомобилями** (*Регламент (ЕС) 2019/631* и *Регламент (ЕС) 2019/1242*). Стимулируют замещение эксплуатируемых в ЕС автомобилей с ДВС автомобилями с нулевой эмиссией CO₂ посредством ужесточающихся со временем ограничений на удельные выбросы углекислого газа средним новым автомобилем, реализуемым на европейском рынке.
 - **Ограничение объема закупок автомобилей с ДВС для государственных нужд** (*Директива (ЕС) 2019/1161*). Стимулирует замещение автомобилей с ДВС, эксплуатируемых госструктурами стран-членов ЕС, автомобилями с нулевой эмиссией CO₂ путем установления минимальной доли «чистых» транспортных средств (ТС) в общем объеме закупок ТС госструктурами.
 - **Регулирование распределения усилий** (*Effort Sharing Regulation, ESR, PPU*; введено *Регламентом (ЕС) 2018/842*). Стимулирует страны, на которые распространяется регулирование (страны ЕС-27, Исландия и Норвегия), создавать национальные инструменты снижения выбросов ПГ в определенных секторах экономики. Среди этих секторов есть и автотранспорт. Наиболее широко распространенным инструментом выполнения странами целей PPU является введение платы за выбросы ПГ для поставщиков топлив в адрес потребителей из секторов PPU.
- Наряду с этим на уровне ЕС существует еще 2 регулятивных инструмента, которые также работают на снижение выбросов ПГ от сжигания топлив автотранспортом, но которые имеют второстепенный характер, поскольку их целевые установки в значительной мере перекрываются целями указанных выше трех инструментов:
 - **Регулирование объемов потребления энергии из возобновляемых источников различными секторами экономики ЕС** (*Директива (ЕС) 2018/2001 о возобновляемой энергии*). Стимулирует страны-члены ЕС до 2030 г. увеличить долю возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в покрытии суммарного спроса на энергию. Наряду с этим устанавливает минимальную долю полученных из ВИЭ топлив (электричество из ВИЭ, биотоплива и т.д.) в суммарном потреблении топлив транспортом для

всех стран ЕС в 2030 г., оставляя за каждой страной право определять индивидуальную траекторию движения к этой цели.

- **Ограничение выбросов ПГ за жизненный цикл топлив, поступающих в адрес дорожной и внедорожной мобильной техники** (*Директива (ЕС) 98/70 о качестве топлив*). До 2020 г. включительно стимулировала снижение выбросов ПГ за жизненный цикл реализуемых на рынке топлив (в среднем по всем реализуемым топливам в расчете на единицу топлива), поступающих в адрес дорожной и внедорожной мобильной техники в странах ЕС. Начиная с 2021 г. предполагает сохранение достигнутого в 2020 г. прогресса.

Контроль над выбросами CO₂ новыми автомобилями

- В настоящий момент в ЕС действуют регламенты, устанавливающие целевые уровни средних удельных выбросов CO₂ для парков новых регистрируемых в ЕС легковых автомобилей (ЛА), легких коммерческих автомобилей (LCV), а также грузовых автомобилей (ГА) и автобусов (А) на период до 2030 г.
- **Применительно к ЛА и LCV** действует *Регламент (ЕС) 2019/631*, которым установлены целевые уровни средних удельных выбросов CO₂ (в гCO₂/км) для новых регистрируемых в ЕС ЛА и LCV на 2020 и 2021 гг., а также целевые темпы их снижения к 2025 и 2030 гг. относительно 2021 г. Регламент распространяет свое действие практически на все реализуемые на рынке ЛА и LCV (есть лишь незначительные исключения, на долю которых приходится не более 1% продаж в случае ЛА и 3% продаж в случае LCV).
- **Применительно к ГА и А** действует *Регламент (ЕС) 2019/1242*, устанавливающий цели по снижению средних удельных выбросов (в гCO₂/ткм) парком новых автомобилей на 2025 и 2030 гг. относительно некоторого базового уровня. Под действие данного Регламента сейчас подпадают только ГА с колесной формулой 4×2 и максимальной массой в груженом состоянии более 16 тонн, а также все грузовые автомобили с колесной формулой 6×2 (на долю этих автомобилей приходится около 70% спроса на топлива со стороны ГА и А в ЕС-27). Тем не менее, сам *Регламент* содержит положение, которое устанавливает, что до конца 2022 г. должны быть сформированы предложения Европейской комиссии (ЕК) в отношении целевых показателей по сокращению выбросов CO₂ для других типов ТС категории ГА и А, таких как небольшие грузовые автомобили, специальные транспортные средства, городские автобусы, междугородные автобусы и прицепы.
- Введенные указанными *Регламентами* требования к сокращению выбросов CO₂ новыми автомобилями носят весьма ощутимый характер: в 2030 г. уровень средних (по всем новым зарегистрированным автомобилям) удельных выбросов CO₂ для ЛА должен быть на 51% ниже

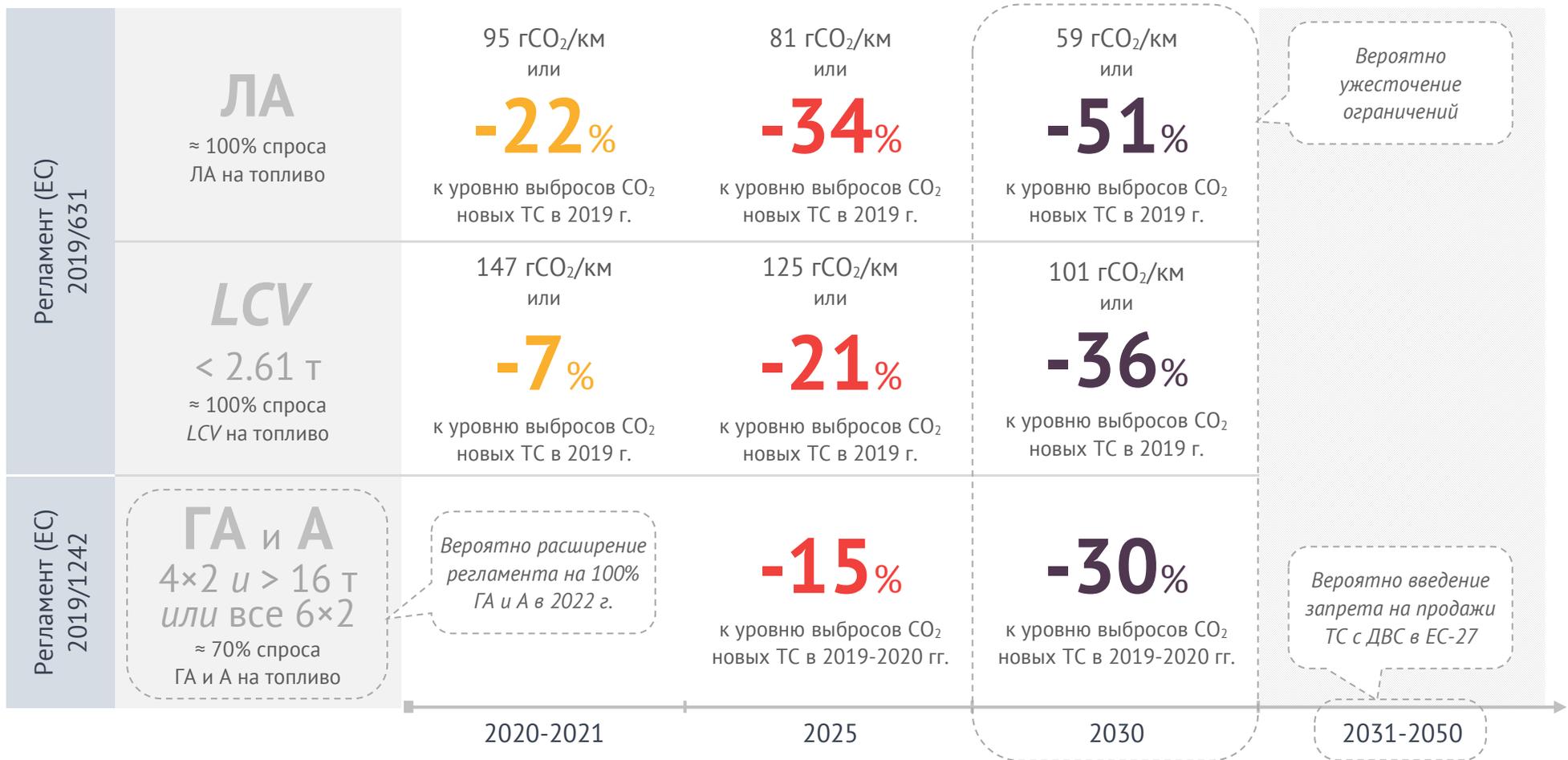
уровня 2019 г., LCV – на 36%, ГА – на 30% (см. Рис. 1.1; подробное описание регламентов приведено в Приложении).

- Ограничения выбросов CO₂, установленные *Регламентами (ЕС) 2019/631 и 2019/1242* на 2030 г., с вероятностью близкой к 100% будут ужесточены для всех категорий автомобилей. Связано это с тем, что *Регламенты* отражают обязательства по сокращению эмиссии ПГ, которые взял на себя ЕС в соответствии с Парижским соглашением в 2015 г. – минус 40% в 2030 г. относительно 1990 г. Но в 2020 г. ЕС установил для себя более амбициозные цели по сокращению выбросов (минус 55% к 2030 г. относительно 1990 г.), обновив соответствующим образом свои обязательства, зафиксированные в Парижском соглашении. ЕК намерена привести требования *Регламентов* в соответствие с новыми обязательствами, причем для ЛА и LCV это может произойти уже в самое ближайшее время: принятие решения ожидается уже во 2-ом квартале 2021 г.
- Кроме того, в период между 2030 и 2050 гг. с высокой вероятностью следует ожидать введения полного запрета на продажу в ЕС автомобилей с ненулевыми выбросами CO₂. Связано это будет со стремлением ЕС достичь климатической нейтральности к 2050 г., обозначенном как цель в собственной климатической доктрине («Зеленый Курс»). Такой запрет не является чем-то экстраординарным. Уже сейчас в целом ряде европейских стран приняты документы стратегического характера, прямо указывающие сроки полного запрета продаж любых ЛА, кроме автомобилей с нулевыми выбросами CO₂: с 2025 г. планируется запретить продажи «грязных» ЛА в Норвегии, с 2030 г. – в Нидерландах, Дании, Ирландии, Швеции, Словении, с 2035 г. – в Великобритании, с 2040 г. – во Франции и Испании.

Рис. 1.1

Целевые уровни удельных выбросов CO₂ для среднего нового регистрируемого в ЕС, Норвегии и Исландии автомобиля в 2020-2050 гг.

Источник: Регламент (ЕС) 2019/631, Регламент (ЕС) 2019/1242, анализ ИГ «Петромаркет»



Примечание: регулирование распространяется на Исландию и Норвегию с 2018 г. и 2019 г. соответственно

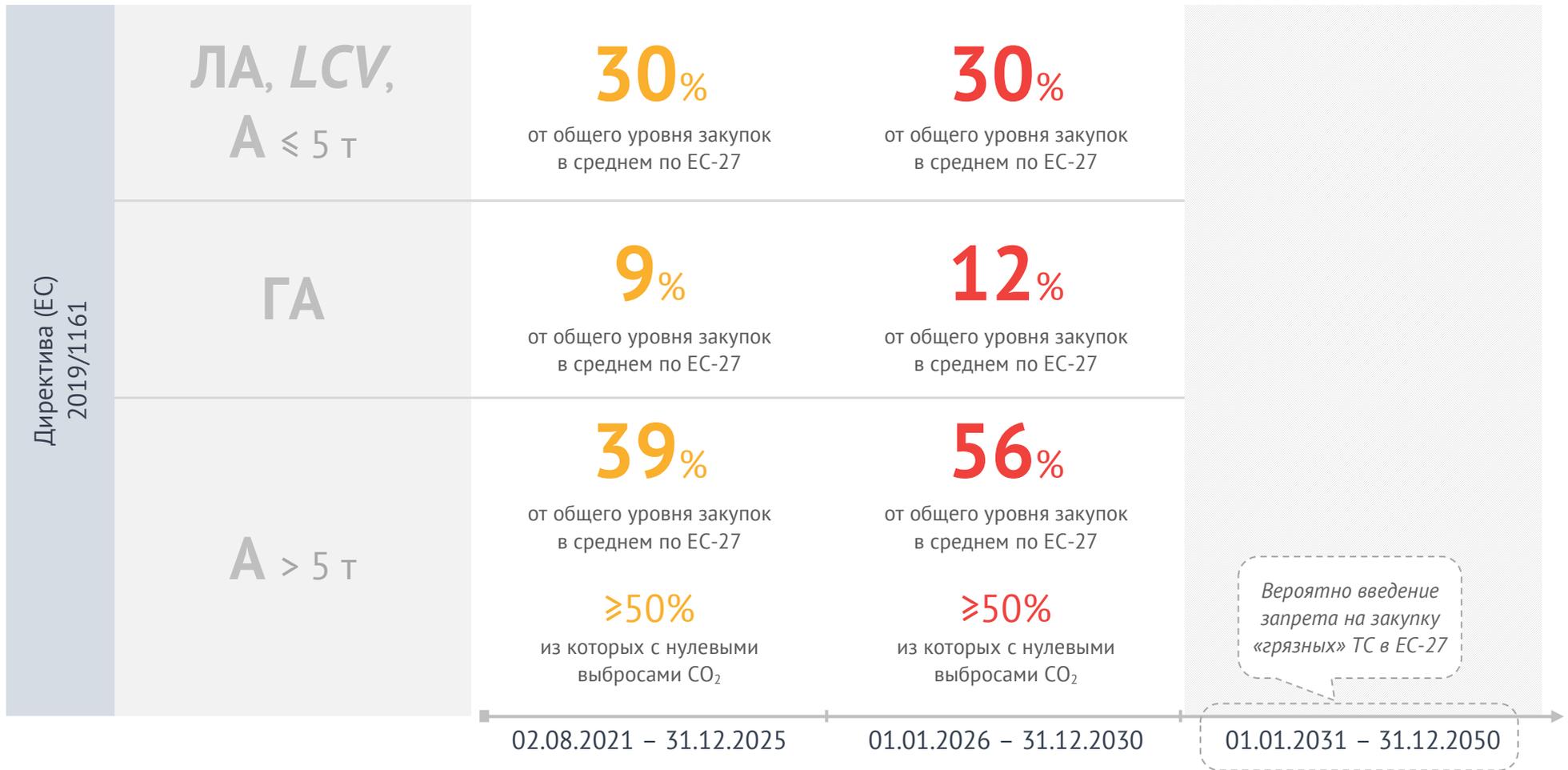
Контроль над закупками автомобилей с ДВС для государственных нужд

- В настоящий момент в ЕС действует *Директива (ЕС) 2019/1161*, которая устанавливает минимальные доли «чистых» ТС в государственных закупках и аренде ЛА, LCV (коммерческие автомобили полной массой до 3.5 т), грузовиков (массой свыше 3.5 т) и автобусов (за исключением туристических) для каждой страны-члена ЕС на период со 2 августа 2021 г. по 31 декабря 2030 г. Положения *Директивы* должны быть преобразованы в национальное законодательство до 2 августа 2021 г.
- **Чистыми ЛА, LCV и автобусами массой до 5 т** до 31 декабря 2025 г. считаются ТС с выбросами CO₂ не более 50 гCO₂/км (кроме того, выбросы окиси азота (NO_x) и твердых частиц (PN) не должны превышать 80% пороговых значений, установленных *Регламентом (ЕС) 715/2007*), а с 1 января 2026 г. – ТС с нулевыми выбросами CO₂.
- **Чистыми грузовиками и автобусами массой свыше 5 т** считаются все ТС, использующие один из следующих источников энергии: водород, электрический аккумулятор, природный газ и биометан, жидкое биотопливо, синтетическое топливо, СУГ.
- Установленные *Директивой (ЕС) 2019/1161* нормативы минимальных закупок «чистых» ТС варьируются от страны к стране: они выше для наиболее экономически развитых стран и ниже для стран с более слабой экономикой. В среднем по ЕС ограничения выглядят достаточно жесткими (см. Рис. 1.2). Так, после 2025 г. доля «чистых» ЛАТС, LCV и автобусов полной массой до 5 т в госзакупках соответствующих ТС в среднем по ЕС-27 должна составлять не менее 30%, «чистых» грузовых автомобилей – 12%, «чистых» автобусов полной массой свыше 5 т – 56%.
- *Директиву* предполагается пересмотреть в 2027 г. для определения минимальной доли «чистых» ТС в государственных закупках на период после 2030 г. (в связи со стремлением ЕС достичь климатической нейтральности в 2050 г. следует ожидать введения полного запрета на покупку «грязных» ТС) и рассмотрения расширения области применения *Директивы* (например, включение в нее двух- и трехколесных ТС).

Рис. 1.2

Минимальная доля «чистых» ТС в госзакупках автомобилей в странах ЕС в 2021-2050 гг.

Источник: Директива (ЕС) 2019/1161, анализ ИГ «Петромаркет»



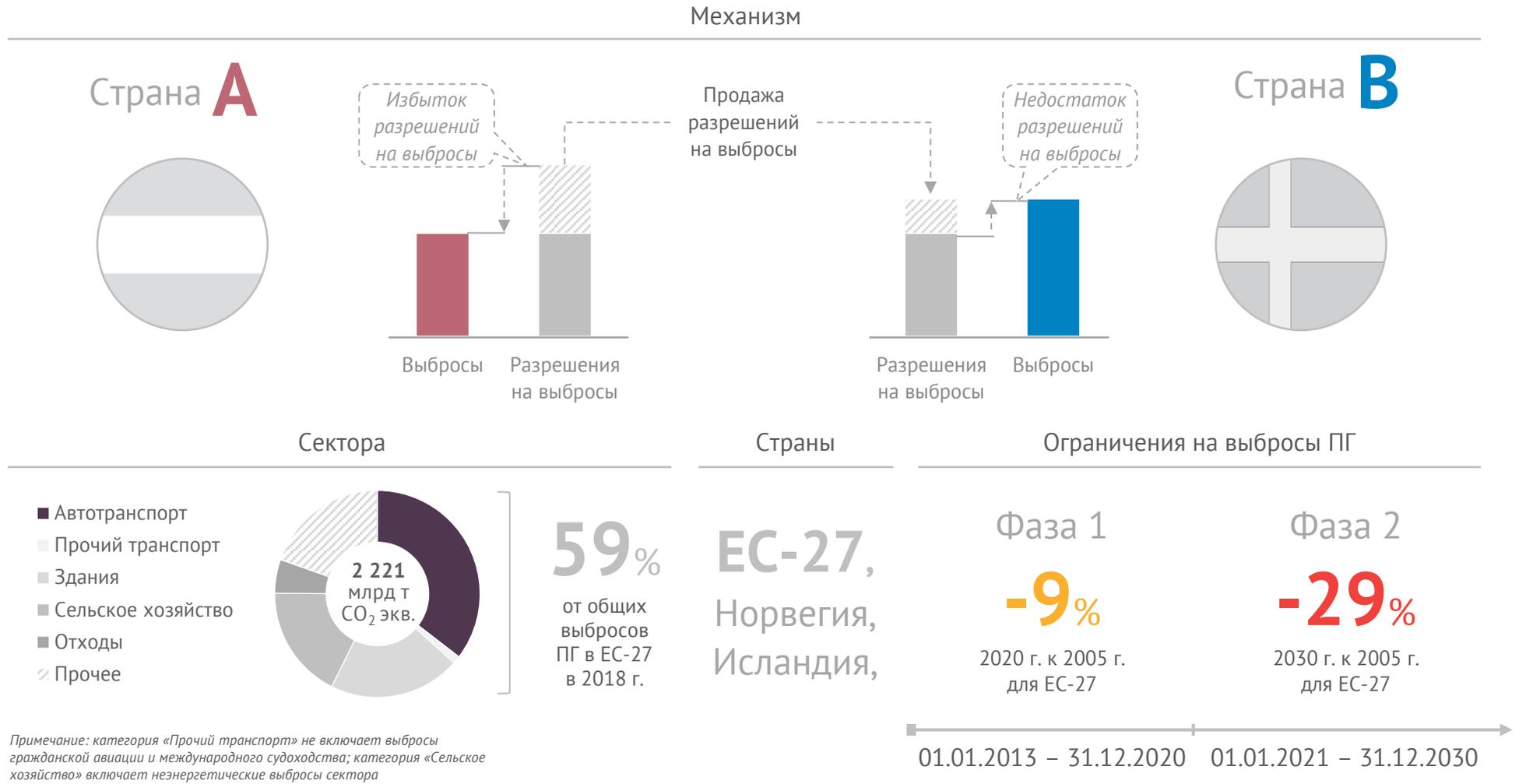
Регулирование распределения усилий

- **Регулирование распределения усилий (РРУ)** – механизм ограничения выбросов парниковых газов в ряде секторов экономики ЕС, включая транспорт (без авиации и международного мореходства), эксплуатацию зданий, сельское хозяйство и некоторые другие (см. общую схему работы механизма и его основные параметры на Рис. 1.3, детали регулирования – в Приложении).
- Механизм начал функционировать в 2013 г. С 2013 по 2020 гг. действовала первая фаза РРУ, а в настоящий момент действует вторая, рассчитанная на 2021-2030 гг.
- Работа механизма РРУ концептуально сводится к следующему:
 - Для каждой подпадающей по действие РРУ страны (в первой фазе это были страны ЕС, а начиная со второй, к ним добавились Исландия и Норвегия) и каждого года той или иной фазы РРУ ЕК устанавливает индивидуальные цели по снижению совокупных выбросов ПГ в секторах РРУ. Это позволяет рассчитать для каждой страны предельный годовой объем выбросов в секторах РРУ, который называется годовым разрешением на эмиссию (*Annual Emission Allocations, AEA, ГРЭ*).
 - По итогам каждого года страна-участница РРУ должна предоставить ЕК информацию об объеме эмиссии ПГ в секторах РРУ и «погасить» эту эмиссию ГРЭ. Если выданное стране ГРЭ оказывается меньше, чем фактическая эмиссия ПГ, недостаток ГРЭ страна может восполнить путем покупки части ГРЭ у других стран, или путем взятия «в долг» из объемов ГРЭ следующего года (если этот год приходится на следующую фазу РРУ, взятие «в долг» не допускается). Если же эмиссия ПГ меньше выданного стране ГРЭ, страна может продать «неиспользованную» часть ГРЭ другой стране или сохранить этот объем для использования в будущих периодах (накопления, сделанные в одной фазе РРУ, сторают при переходе в другую).
 - Фактически механизм предполагает, что сокращение выбросов ПГ отраслями РРУ будет достигаться наиболее эффективным с экономической точки зрения образом. Так, страны, которым сокращение выбросов ниже годового лимита обойдется «дешевле», чем та цена, которую готовы заплатить другие страны за образовавшиеся «излишки» разрешений на выбросы, сделают именно это: сократят выбросы и продадут «излишки». При этом страна-покупатель «излишков» тоже окажется в выигрыше, потому что для неё, напротив, стоимость их приобретения будет ниже затрат на сокращение эквивалентного объема выбросов.

Рис. 1.3

Общая схема работы PPU и ее основные параметры по состоянию на май 2021 г.

Источник: European Commission, Eurostat, анализ ИГ «Петромаркет»



- В рамках каждой из фаз РПУ были установлены следующие цели по выбросам:
 - В первой фазе РПУ (2013-2020 гг.) была поставлена цель снизить к 2020 г. выбросы ПГ в секторах РПУ на 10% от уровня 2005 г. в целом по ЕС-28 (или на 9% по ЕС-27). При этом индивидуальные цели стран сильно варьировались от страны к стране (это является одним из принципов работы РПУ: для стран с меньшим уровнем ВВП на душу населения устанавливаются более мягкие ограничения, для стран с большим – более жесткие; отсюда «распределение усилий» в названии). Например, Болгарии была предоставлена возможность даже увеличить выбросы ПГ, но не более чем на 20% относительно 2005 г. А Дания, Ирландия и Люксембург должны были снизить выбросы на 20%.
 - Цель второй фазы РПУ (2021-2030 гг.) – снизить к 2030 г. эмиссию ПГ на 30% относительно 2005 г. в целом по ЕС-28 (29% по ЕС-27). Разброс индивидуальных целевых установок по-прежнему остается: от сохранения выбросов на уровне 2005 г. для Болгарии до снижения на 40% для Люксембурга и Швеции.
 - В рамках каждой фазы индивидуальный лимит ГРЭ для каждой страны ежегодно снижается. Динамика снижения индивидуальных ограничений должна обеспечить выполнение целей ЕС как целого по снижению выбросов ПГ к концу каждой фазы.
- Ключевым здесь является тот факт, что РПУ стимулирует страны-участницы к созданию национальных инструментов сокращения эмиссии ПГ в секторах РПУ. При этом нужно отметить, что достижению целей РПУ способствуют и меры, принятые на уровне ЕС – в т.ч. уже упомянутое выше регулирование выбросов CO₂ новыми автомобилями, ограничение объема закупок автомобилей с ДВС для госнужд и пр.
- Часть действующих сейчас и способствующих достижению целей РПУ национальных регуляторных инструментов была создана независимо от РПУ, а часть – непосредственно в результате введения РПУ. Из инструментов, имеющих отношение к потреблению моторных топлив автотранспортом, имеет смысл выделить следующие:
 - В более чем 10 странах ЕС-27 при реализации автобензина и дизтоплива взимается специальный налог на выбросы CO₂. Например, в Швеции этот налог начали взимать еще в 1991 г., и в 2021 г. его ставка является самой высокой среди европейских стран – 114 евро за 1 т CO₂ (для автобензина применяется ставка в 2.59 кроны/л, что составляет около 16% от средней по Швеции розничной цены на продукт). Налог на выбросы взимается с поставщика топлива (производителя или импортера) в момент передачи топлива конечному потребителю или дистрибьютору.
 - Наиболее изощренная национальная система регулирования выбросов ПГ секторами РПУ применяется в Германии с 2021 г. Эта система

создана именно под выполнение наложенных на Германию ограничений в рамках РПУ и распространяется на поставку различных топлив (в т.ч. автобензина и дизтоплива) на рынок Германии. В этой системе выбросы котируются, а общий объем квот привязан к ГРЭ Германии в рамках РПУ. Поставщики топлив на германский рынок (производители или импортеры) обязаны «погашать» выбросы ПГ от сжигания поставленных ими топлив, приобретая соответствующее количество квот в пределах общего лимита. В 2021-2025 гг. квоты имеют фиксированную цену: от 25 до 55 евро/тCO₂ в зависимости от года. С 2026 г. предполагается сформировать рыночный механизм обращения квот. Это подразумевает, что поставщикам топлив будет предлагаться ограниченное количество квот на выбросы, которыми они смогут свободно торговать друг с другом, в результате чего будет формироваться рыночная цена квот.

- Оба рассмотренных выше инструмента – и налоги на выбросы CO₂, и германская система покупки квот на выбросы от сжигания топлив – в конечном счете повышают цену углеродоемких топлив для конечного потребителя. Это в свою очередь создает экономические предпосылки для замещения углеродоемких топлив их низкоуглеродными альтернативами (в случае автобензина и дизтоплива такими альтернативами являются электричество, водород, био- и синтетические топлива). Собственно говоря, понуждение стран-участниц РПУ к созданию таких предпосылок и являются квинтэссенцией РПУ.

2. АВТОТРАНСПОРТ ЕС: КУРС НА ТОТАЛЬНУЮ ЭЛЕКТРИФИКАЦИЮ

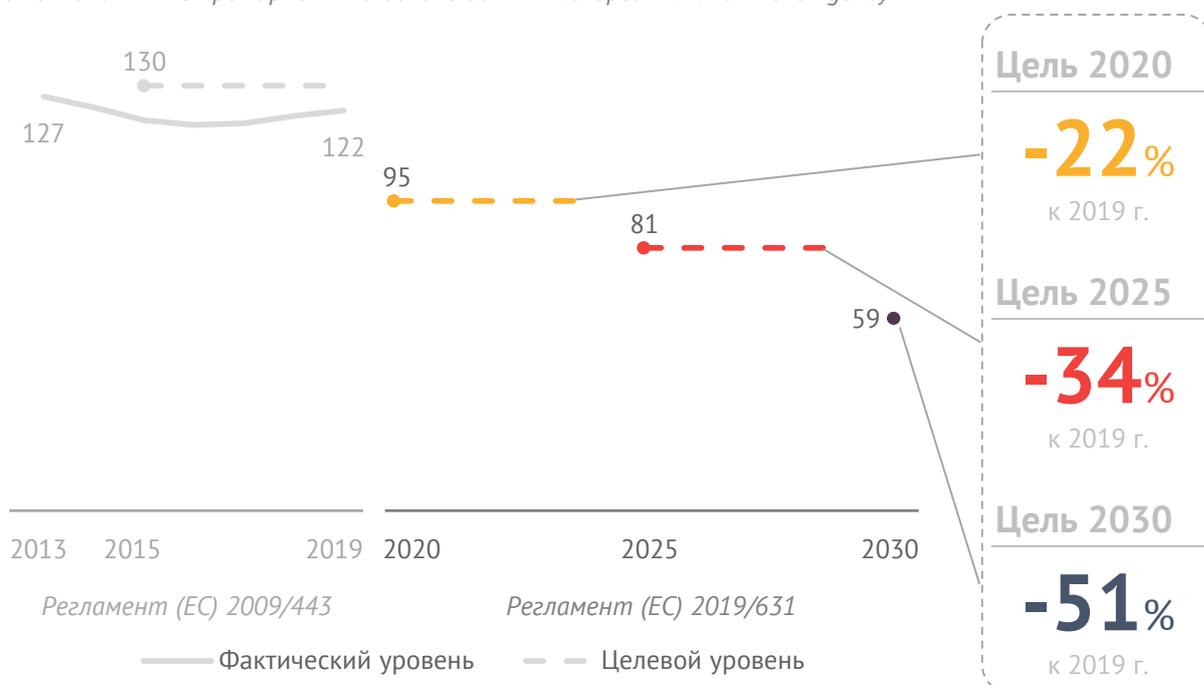
2.1. Легковые автомобили

- Центральным инструментом климатической политики ЕС в отношении легкового автотранспорта Союза является *Регламент (ЕС) 2019/631*. Он обязывает автопроизводителей уже в среднесрочной перспективе (к 2030 г.) обеспечить радикальное сокращение средних удельных выбросов CO₂ парком новых ЛА – более чем вдвое в сравнении с уровнем 2019 г. (см. Рис. 2.1). Несмотря на очевидную жесткость этого требования, оно практически со 100-процентной вероятностью будет дополнительно ужесточено, и производителям придется к 2030 г. снизить средние удельные выбросы CO₂ новыми ЛА примерно на 58% относительно 2019 г. Мало того, весьма вероятно, что в период между 2030 и 2050 гг. на уровне ЕС будет введен запрет на использование автомобилей, не способных обеспечить нулевую эмиссию CO₂ (подробнее о требованиях *Регламента (ЕС) 2019/631* и перспективах его изменения см. в Разделе «Климатическая политика ЕС в области автотранспорта: общий обзор»).

Рис. 2.1

Фактические и целевые уровни средних удельных выбросов CO₂ парком новых ЛА, зарегистрированных в странах, на которые распространяется регулирование ЕС, гCO₂/км

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency



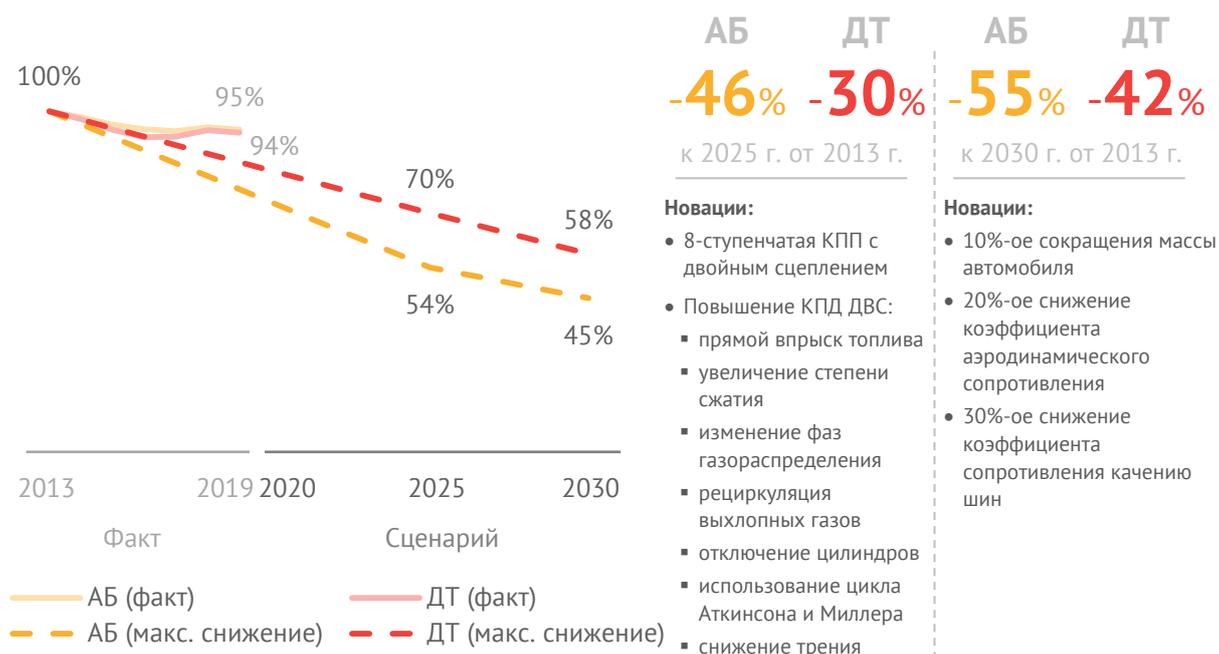
Примечание: рост средних удельных выбросов CO₂ парком новых ЛА в 2017-2019 гг. связан с ростом доли в этом парке ЛА класса SUV (Sport Utility Vehicle). Удельные выбросы CO₂ средним SUV примерно на 13 гCO₂/км выше, чем средним ЛА всех прочих классов

- Производители ЛА, поставляющие свою продукцию на европейский рынок, вынуждены формировать свои производственные планы с учетом ограничений на выбросы CO₂, накладываемых климатической политикой ЕС. Но в эти ограничения плохо вписываются автомобили с ДВС.
- Теоретически есть две возможности сохранить за ЛА с ДВС заметное место на рынке. Первая – резко повысить их топливную экономичность (снизить удельные расходы топлива на единицу пробега) и за счет этого вписаться в требования *Регламента (ЕС) 2019/631*. Вторая возможность – считать автомобили с ДВС автомобилями с нулевыми выбросами CO₂ при условии, что они будут заправляться углеродно-нейтральными топливами. Нынешняя редакция *Регламента (ЕС) 2019/631* этого не допускает, но, вероятно, ситуация изменится после пересмотра документа (корректировки Еврокомиссия должна предложить не позже июня 2021 г.).
- Анализируя первую опцию, важно отметить, что автомобили с ДВС действительно обладают серьезным потенциалом повышения топливной экономичности, а его реализация действительно позволила бы заметно снизить эмиссию CO₂. Так, согласно расчетам компании *Ricardo Energy and Environment (RE&E)*, содержащимся в исследовании, заказанном ЕК при разработке требований *Регламента (ЕС) 2019/631*, массовое внедрение всех реалистичных мер повышения топливной экономичности ЛА с ДВС дало бы возможность сократить средние удельные выбросы CO₂ дизельных автомобилей к 2030 г. на 42%, а бензиновых – на 55% относительно 2013 г. (см. Рис. 2.2).

Рис. 2.2

Фактическая динамика средних удельных расходов топлива парком новых ЛА с ДВС в ЕС-27 в 2014-2019 гг. и сценарий их форсированного снижения, % к 2013 г.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных European Environment Agency, сценарий форсированного снижения – ИГ «Петромаркет» на основе расчетов RE&E



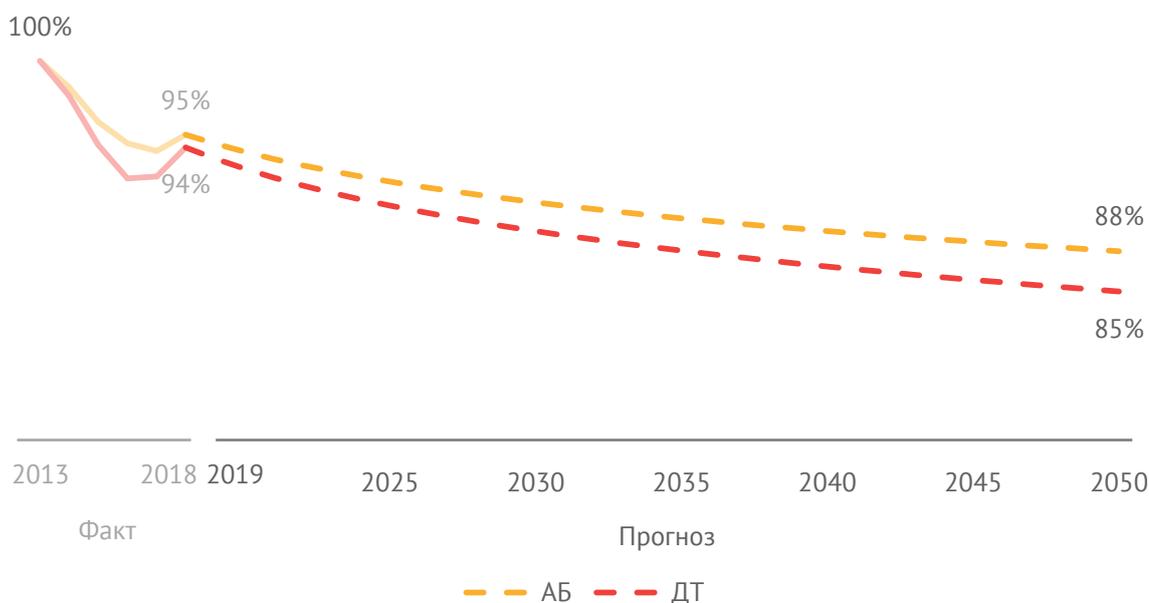
Примечание: оценки даны без учета изменений в распределении продаваемых ЛА по классам

- Несмотря на такой, казалось бы, серьезный ресурс повышения топливной экономичности ЛА, автопроизводители не торопятся им воспользоваться. Так, в целом за период с 2014 по 2019 гг. они хоть и сократили средние удельные расходы топлива парком продаваемых на европейском рынке бензиновых и дизельных ЛА относительно 2013 г., но куда меньше, чем можно было бы ожидать при последовательном осуществлении «форсированного» сценария *RE&E* (см. Рис. 2.2).
- Объяснением этому может служить тот факт, что автопроизводители понимают неизбежность скорого запрета продаж на европейском рынке ЛА с ненулевыми выбросами CO₂, что вообще исключит использование ДВС, если только на топливном рынке не появятся углеродно-нейтральные аналоги автобензина и дизтоплива. Однако в условиях, когда в Европе отсутствует промышленное производство таких аналогов, а жесткие требования *Регламента (ЕС) 2019/631* уже существуют, автопроизводители просто вынуждены фокусировать свои финансовые ресурсы на развитии производства «зеленых» автомобилей, а автомобилям с ДВС отводить меньшее внимание. Поэтому мы ожидаем, что в 2020-2050 гг. снижение расходов топлива ЛА с ДВС будет носить не форсированный, а инерционный характер, воспроизводящий ретроспективные тенденции (см. Рис. 2.3).

Рис. 2.3

Средние удельные расходы топлива новыми ЛА с ДВС в ЕС-27 в 2013-2050 гг., % к 2013 г.

Источник: ИГ «Петромаркет» с использованием данных *European Environment Agency*



Примечание: оценки даны без учета изменений в распределении продаваемых ЛА по классам

- Вторая возможность сохранения за автомобилями с ДВС заметного места на рынке, а именно превращение их в автомобили с нулевыми выбросами через развитие для них производства углеродно-нейтральных топлив,

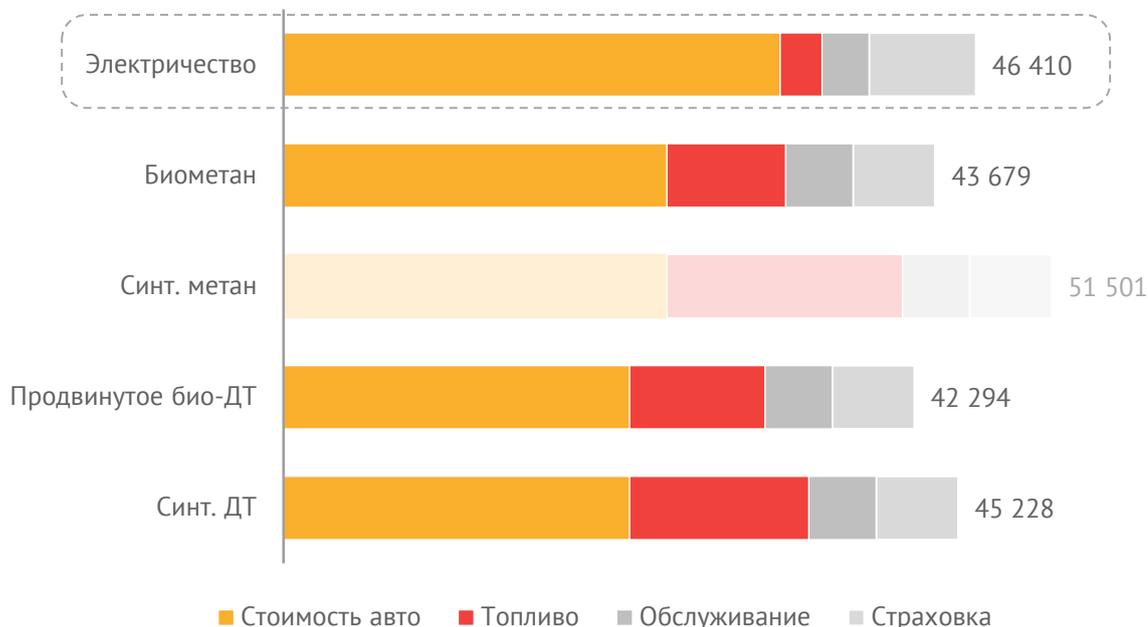
имеет 6 направлений реализации: производство углеродно-нейтральных био- и синтетического бензина, био- и синтетического дизтоплива, био- и синтетического метана. Углеродная нейтральность этих топлив связана с тем, что все выбросы CO₂ при их сжигании компенсируются таким же объемом CO₂, который изымается из атмосферы на стадии их производства.

- Углеродно-нейтральные синтетические топлива производятся из CO₂, захваченного из атмосферы, и «зеленого» водорода, который, в свою очередь, производится из воды с использованием электроэнергии из ВИЭ.
- Углеродно-нейтральные биотоплива получают путем переработки биомассы, продуцирование которой, в конечном счете, связано с поглощением растениями углекислого газа из воздуха в процессе их жизнедеятельности.
 - Следует отметить, что биобензин и биодизель, о которых здесь идет речь, обладают двумя важными особенностями. Первая – они относятся к так называемым продвинутым биотопливам, т.е. производятся либо из сельскохозяйственных культур не пищевого и не кормового назначения, либо из отходов пищевой промышленности. Вторая – они способны полностью заменять нефтяные топлива для автомобилей с ДВС. Эти особенности заметно отличают обсуждаемые биотоплива от тех, что широко распространены в настоящее время на европейском рынке (в частности, от биоэтанола). Современные биотоплива производятся из сельскохозяйственных культур пищевого или кормового назначения и могут использоваться в автомобилях с ДВС лишь в смеси с нефтяным топливом, причем с существенным преобладанием в этой смеси последнего (подробнее о различных видах биотоплив и их перспективах в контексте европейской климатической политики см. Подраздел *«Биотоплива и electrofuels: окончательный приговор нефтяным топливам»*).
- Как показал анализ, в текущих ценовых условиях ДВС-автомобили, работающие на биометане, продвинутом биодизеле и синтетическом дизеле по совокупной стоимости владения (ССВ – сумма затрат автовладельца на покупку автомобиля, топливо, страховку и обслуживание) выигрывают у электромобиля (см. Рис. 2.4).

Рис. 2.4

ССВ электромобилем и ЛА с ДВС на углеродно-нейтральном топливе в ЕС в ценовых условиях 2019 г., евро без учета субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС

Источник: ИГ «Петромаркет»



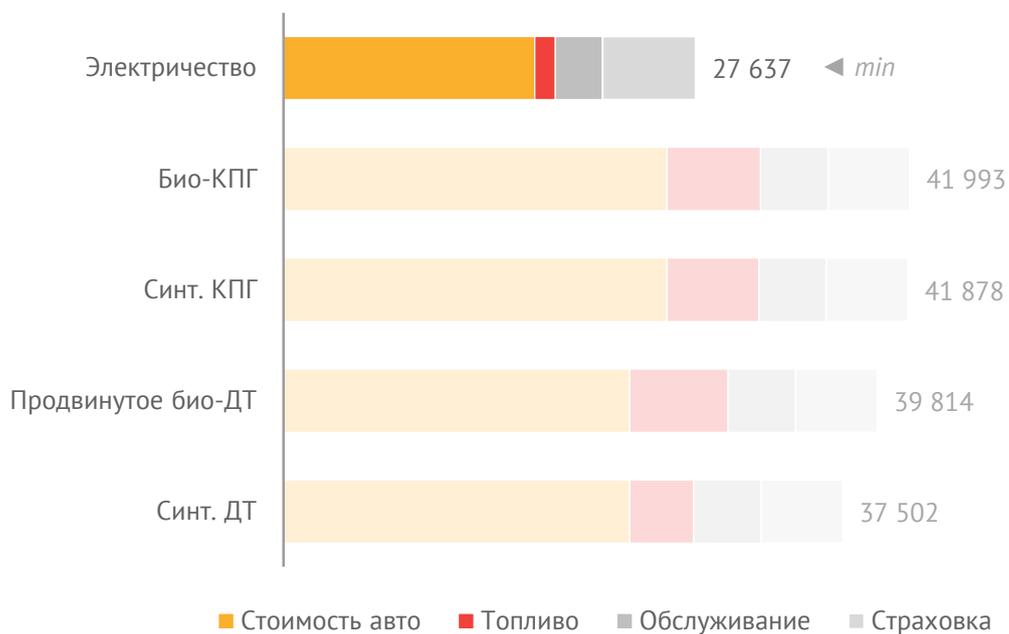
Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 11% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 15 годам, пробег в год – 14 750 км, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

- Казалось бы, представленные выше результаты ССВ-анализа позволяют заключить, что у автомобилей с ДВС есть отличные перспективы сохранить свое место на рынке. Однако картина кардинально меняется, если заглянуть в будущее, принимая во внимание тот огромный потенциал снижения стоимости, который имеет электромобиль в отличие от автомобиля с ДВС (см. [«Почему электромобиль скоро станет дешевле автомобиля с ДВС?»](#)). Если этот потенциал будет реализован, то окажется, что электромобиль рано или поздно начнет выигрывать по ССВ у автомобиля с ДВС на любом углеродно-нейтральном топливе, даже несмотря на ожидаемое существенное снижение цен на эти топлива по мере развертывания и увеличения масштабов их промышленного производства. По нашим расчетам, в 2050 г. ССВ электромобилем будет уже на 26% ниже, чем у ближайшей углеродно-нейтральной ДВС-альтернативы – автомобиля, использующего синтетическое ДТ (см. Рис. 2.5).

Рис. 2.5

ССВ электромобилем и ЛА с ДВС на углеродно-нейтральном топливе в 2050 г., евро в ценах 2019 г. без учета субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС

Источник: ИГ «Петромаркет»



Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 11% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 15 годам, пробег в год – 14 750 км, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

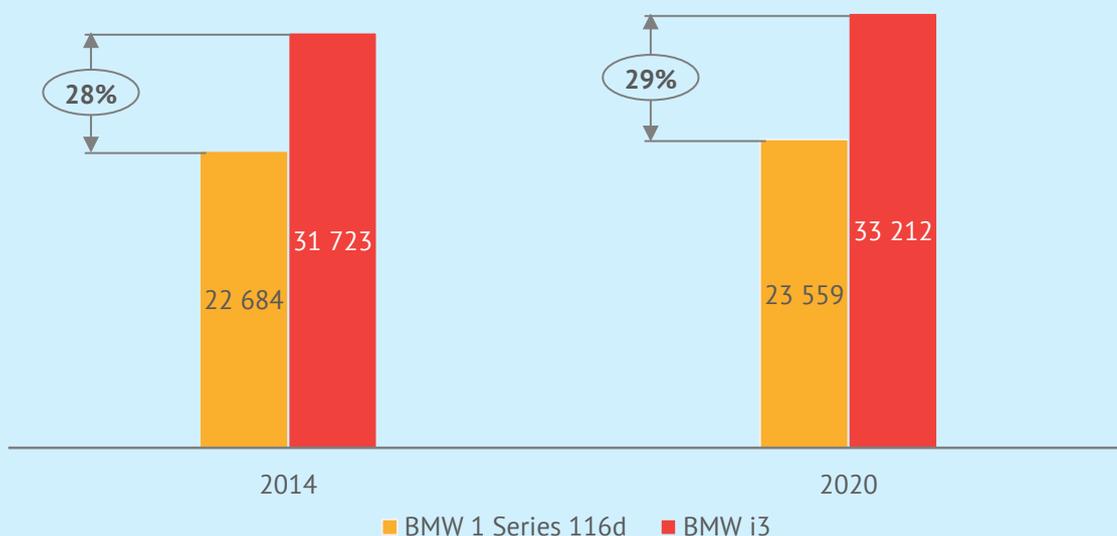
Почему электромобиль скоро станет дешевле автомобиля с ДВС?

- За последние 6 лет соотношение стоимости электромобиля и его аналога с ДВС практически не изменилось (см. Рис. а.1). В связи с этим может показаться, что у электромобиля мало шансов не то, чтобы стать дешевле автомобиля с ДВС, но даже приблизиться к нему по цене. Однако на самом деле это ложное впечатление, и, как будет показано ниже, уже довольно скоро покупатель будет платить за электромобиль меньше, чем за автомобиль с ДВС.

Рис. а.1

Цены на электромобиль BMW i3 и его ближайший дизельный аналог в Италии в 2014 и 2020 гг., в евро 2019 г. без НДС

Источник: ИГ «Петромаркет» с использованием данных Quattroruote

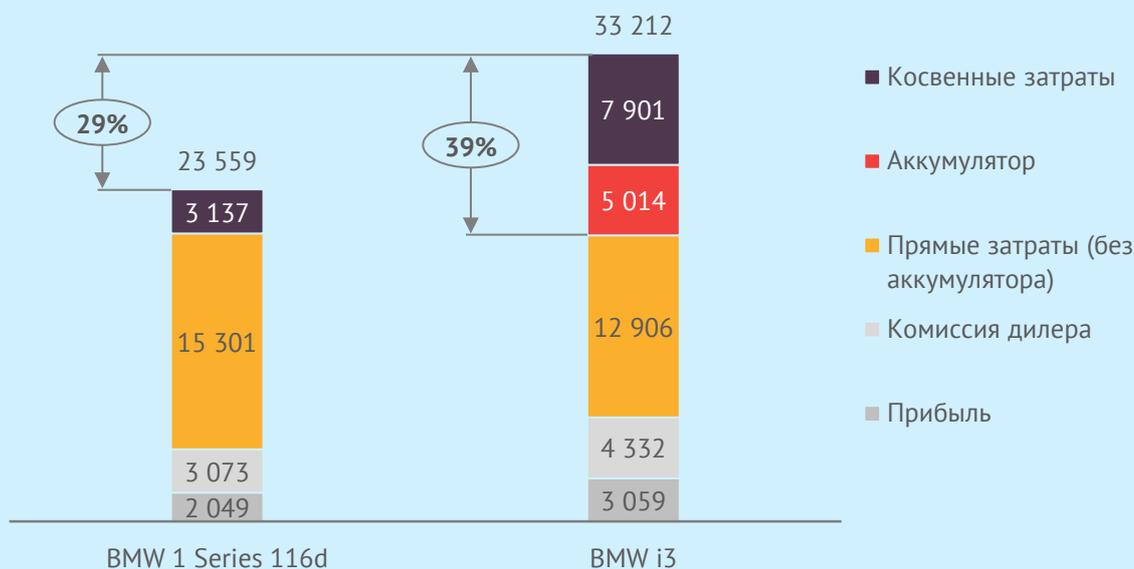


- Для начала стоит разобраться, почему электромобили в настоящий момент дороже аналогов с ДВС. Можно выделить две ключевых причины – высокая стоимость аккумулятора и более высокие (в расчете на 1 автомобиль) косвенные издержки (затраты на R&D, административные и прочие расходы), которые несет производитель при выпуске электромобилей (см. Рис. а.2).
- Для того, чтобы сравниваемые на Рис. а.1 и а.2 автомобили стали хотя бы сопоставимыми по цене, стоимость электромобиля должна упасть чуть менее чем на 10 000 евро без НДС. Этого можно было бы добиться, к примеру, путем одновременного снижения стоимости аккумулятора на 44% и сокращения косвенных издержек при производстве электромобиля до уровня аналогичных издержек при производстве автомобиля с ДВС. Если удастся снизить эти составляющие стоимости электромобиля, вместе с ними уменьшится в абсолютном выражении и прибыль производителя, и комиссия автодилера, которые исчисляются в процентах от стоимости автомобиля. Но возможно ли сделать аккумулятор настолько более дешевым, а косвенные затраты настолько более низкими? Как показал наш анализ, ответ на этот вопрос – положительный.

Рис. а.2

Составляющие цен на электромобиль BMW i3 и его ближайший дизельный аналог в Италии в 2020 г., в евро 2019 г. без НДС

Источник: анализ ИГ «ПетроМаркет» с использованием оценок UBS по покомпонентной разбивке затрат на производство электромобиля Chevrolet Bolt и бензинового Volkswagen Golf 2017 г. выпуска



- Стоимость аккумулятора в расчете на единицу мощности за период с 2014 по 2020 гг. снизилась больше чем в 4 раза (см. Рис. а.3). Казалось бы, столь радикальное снижение должно было бы отразиться на цене электромобиля. Однако, как следует из Рис. а.1, этого не произошло. Отчасти это связано с тем, что в тот же самый период с 2014 по 2020 гг. произошел заметный скачок в емкости устанавливаемых на электромобили аккумуляторов. В случае BMW i3 емкость выросла почти в два раза (с 22 до 42 кВтч), что позволило увеличить дальность хода автомобиля со 130 до 246 км. Остальная экономия на стоимости батарей за эти 6 лет была «присвоена» производителем и стала одним из факторов, позволяющих ему получать прибыль от продажи электромобиля (в 2014 г. электромобили продавались с убытком для производителей). Если учесть, что производство электромобилей, по нашим оценкам, уже вышло на уровень прибыльности, а большинство нынешних электромобилей (в т.ч. BMW i3) имеет достаточный запас хода для совершения почти любых дневных поездок, снижение стоимости аккумулятора в будущем будет в значительной мере транслироваться в снижение цены электромобиля. А снижение стоимости аккумулятора будет, как мы ожидаем, существенным – на 40% к 2030 и 63% к 2050 г. относительно 2020 г. (см. Рис. а.3).
- Не менее существенным потенциалом снижения обладают и косвенные издержки производства электромобиля. Дело в том, что ключевой причиной высокого уровня этих издержек является низкий объем производства электромобилей в сравнении с объемом производства автомобилей с ДВС. Следствием этого является тот факт, что автопроизводитель вынужден «размазывать» свои затраты на R&D, а также административные и прочие косвенные расходы в лучшем случае на десятки тысяч выпускаемых автомобилей, а не на сотни тысяч или даже миллионы, как при производстве ДВС-автомобилей. Очевидно, что по мере роста производства

электромобилей, эти издержки в расчете на один автомобиль начнут снижаться и в какой-то момент достигнут уровня аналогичных затрат для ДВС-автомобилей. Мы ожидаем, что у работающих на европейском рынке автопроизводителей это произойдет не позднее 2025 г., когда продажи электромобилей в Европе будут примерно в 6 раз выше, чем в 2020 г.

Рис. а.3

Стоимость аккумуляторной сборки (элементы питания, система управления аккумуляторными и часть системы охлаждения) в 2014-2050 гг., евро/кВтч

Источник: факт – BloombergNEF, прогноз – RE&E, ИГ «Петромаркет»

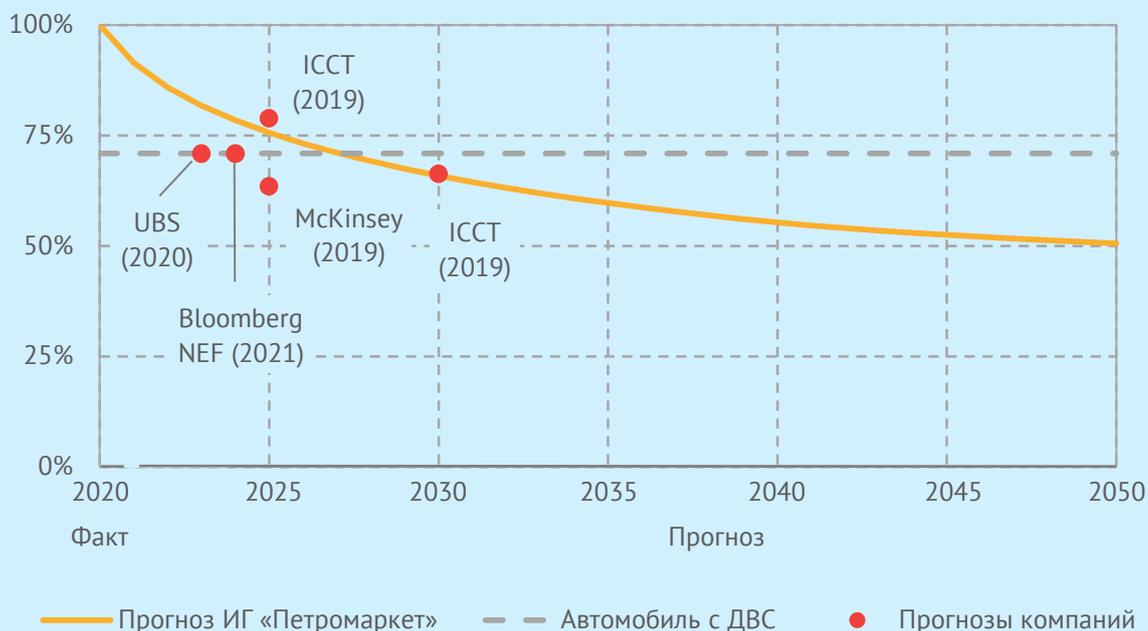


- Следует также иметь в виду, что по мере увеличения масштабов и совершенствования технологий производства электромобилей будут снижаться и прямые производственные затраты, складывающиеся из стоимости комплектующих (в частности, силовой установки) и стоимости сборки автомобиля.
- Принимая во внимание вероятные темпы снижения отдельных составляющих стоимости электромобиля, мы ожидаем, что электромобиль будет стоить дешевле своего аналога с ДВС, уже к 2028 г. К 2050 г. электромобиль будет стоить уже на 29% дешевле своего аналога с ДВС, или на 49% дешевле, чем такой же электромобиль в 2020 г. (см. Рис. а.4).
 - Приведенные здесь оценки скорости снижения стоимости электромобилей представляются достаточно консервативными. Некоторые аналитические агентства и консалтинговые компании допускают и более быстрое удешевление (см. Рис. а.4).
- Что касается ДВС-автомобиля, то нет никаких оснований ожидать снижения его цены в прогнозном периоде. Казалось бы, тенденция к удешевлению сборки автомобиля и его силовой установки должна распространяться на автомобили с ДВС в той же мере, что и на электромобили. Однако, это не так. Во-первых, перспективное ужесточение экологических требований к ДВС (введение стандарта Евро-7) работает на рост стоимости силовой установки традиционного автомобиля. Во-вторых, по мере роста производства электромобилей в мире будет снижаться производство автомобилей с ДВС, а это повлечет за собой увеличение косвенных издержек производства ДВС автомобилей в расчете на 1 автомобиль.

Рис. а.4

Прогноз динамики стоимости электромобиля и автомобиля с ДВС в реальном выражении на период до 2050 г., % к стоимости электромобиля в 2020 г.

Источник: ИГ «Петромаркет», ICCT, UBS, McKinsey & Company, BloombergNEF



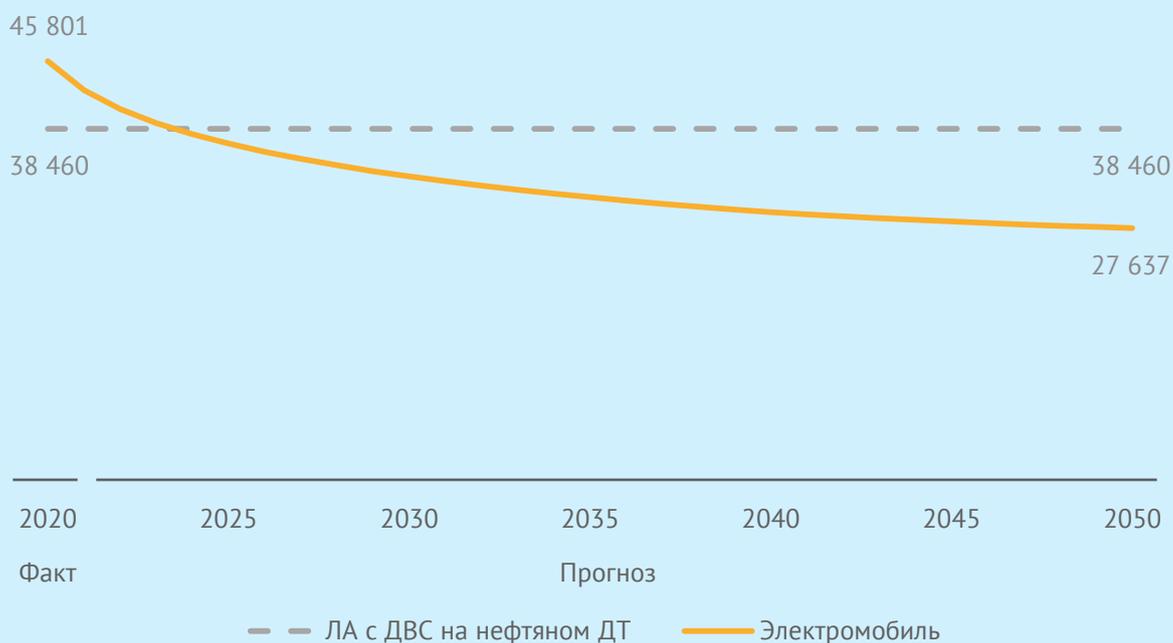
Примечание: соотношение стоимости электромобиля и автомобиля с ДВС в 2020 г. оценено применительно к моделям BMW i3 и BMW 1 Series 116d

- Даже если очень осторожно подходить к оценке перспектив роста издержек производства ДВС-автомобиля, его цена в будущем в лучшем случае останется на текущем уровне. При этом нужно принимать во внимание, что в прошлом наблюдалось повышение стоимости автомобилей с ДВС: так, с 2015 по 2020 гг. цена дизельной версии *BMW 1 Series* в реальном выражении выросла на 4% по отношению к 2014 г. Некоторые аналитические агентства ожидают повышения и в будущем: по крайней мере, по прогнозам ICCT, в период с 2020 по 2030 гг., реальная цена автомобиля с ДВС вырастет на те же 4%.
- Для понимания перспектив электромобиля очень важен тот факт, что уже в 2024 г. благодаря снижению его рыночной цены совокупная стоимость владения (ССВ) электромобилем даже в условиях отсутствия субсидий на его приобретение станет ниже ССВ автомобилем с ДВС на нефтяном дизтопливе (см. Рис. а.5). И это при очень консервативном предположении, что цена дизтоплива для конечного потребителя в 2021-2050 гг. будет соответствовать уровню 2019 г. На самом же деле более вероятно, что моторные топлива подорожают в связи с введением на уровне ЕС растущей с каждым годом платы за выбросы CO₂ с каждой проданной на рынке тонны автобензина или дизтоплива (подробнее см. Подраздел «[Буомонлива u electrofuels: окончательный приговор нефтяным топливам](#)»).

Рис. а.5

ССВ электромобилем и его аналогом с ДВС на нефтяном дизтопливе в ЕС в 2020-2050 гг., евро в ценах 2019 г. без учета субсидий на покупку автомобилей и НДС

Источник: ИГ «Петромаркет»



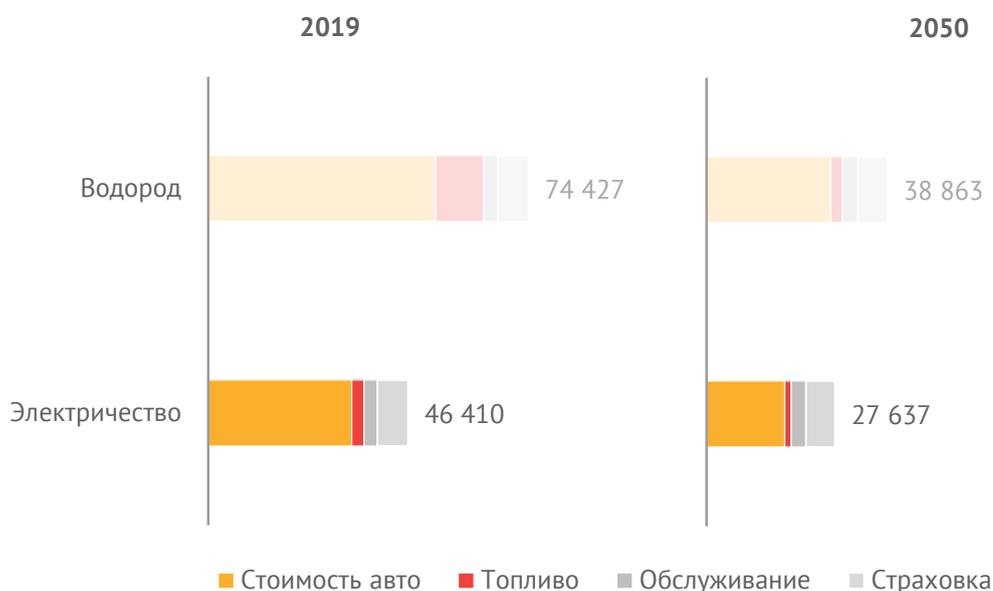
Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 11% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 15 годам, пробег в год – 14 750 км, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

- Из приведенного анализа следует один важный вывод – ниша автомобилей с ДВС на европейском рынке ЛА будет неизбежно сужаться, и уже в скором будущем на этом рынке будут доминировать автомобили, не генерирующие выбросов CO₂ в процессе их эксплуатации.
- Помимо электромобилей к ЛА с нулевыми выбросами CO₂ также относятся автомобили с водородными топливными ячейками. Такие автомобили уже существуют, причем не только в виде концептов, но и в виде серийных моделей (например, *Toyota Mirai* или *Honda Clarity*), однако выбор электромобилей в качестве ключевого инструмента декарбонизации парка ЛА сегодня представляется безальтернативным. Нет никаких оснований ожидать, что ЛА с электродвигателем, работающим от водородных топливных ячеек, сможет сегодня или через 30 лет конкурировать по стоимости владения с аналогичным автомобилем с электродвигателем, работающим от батареи (см. Рис. 2.6). Этому есть две причины.

Рис. 2.6

ССВ электромобилем и автомобилем с водородными топливными ячейками в 2019 и 2050 гг., евро в ценах 2019 г. без учета субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топливо и НДС

Источник: ИГ «Петромаркет»



Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 11% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 15 годам, пробег в год – 14 750 км, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

- Первая – дороговизна «зеленого» водорода по сравнению с электричеством. Причем эта относительная дороговизна принципиально не устранима и не исчезнет со временем. Фундаментная причина кроется в том, что «зеленый» водород производится на основе электричества из ВИЭ путем электролиза воды, причем с заметными энергетическими потерями: на 1 Дж накопленной

в водороде энергии требуется потратить 1.4 Дж электроэнергии. Кроме того, потери энергии происходят при сжижении и транспортировке водорода, а также непосредственно при выработке электроэнергии топливной ячейкой. Все это, в конечном счете, означает, что для того, чтобы водородный автомобиль мог проехать 1 км, необходимо произвести примерно в 2.5 раза больше электроэнергии из ВИЭ, чем для осуществления той же работы электромобилем.

- Необходимо отметить, что в наших расчетах уровень перспективных цен на водород спрогнозирован в наиболее оптимистичных предположениях относительно наступления эры «водородной экономики». Применительно к автомобильному транспорту это означает создание сети водородных автозаправочных станций если не такой же плотности, как существующая сеть АЗС, то близкой к ней. При этом условии минимизируются перекладываемые в цену топлива расходы на создание и содержание заправочной инфраструктуры. Однако реальных перспектив развития в Европе серьезной по масштабам сети водородных АЗС в настоящий момент не просматривается (см. далее), а без такого развития стоимость топлива для «водородомобиля» будет еще более высокой, по сравнению с той, что заложена в наших расчётах.
- Вторая причина – очень высокая стоимость водородного автомобиля по сравнению со стоимостью электромобиля. Даже если предположить, что водородный автомобиль к 2050 г. упадет в цене в относительном выражении настолько же, насколько электромобиль, то этого все равно будет недостаточно, чтобы соперничать с последним по стоимости владения. Впрочем, такое падение стоимости водородных ЛА достижимо только при заметном расширении их производства, что в настоящий момент выглядит нереалистично из-за почти единодушной ориентации автопроизводителей на выпуск электромобилей в качестве инструмента декарбонизации легкового транспорта – см. ниже.
- Препятствием к распространению водородных ЛА станет также неразвитость на территории ЕС сети водородных заправочных станций, что, с одной стороны, будет негативно сказываться на ценах водорода для конечных потребителей (см. выше), а с другой, будет заметно ограничивать географию использования «водородомобилей».
- В 2020 г. в ЕС-27 насчитывалось всего 125 водородных заправок, а к 2030 г., в соответствии со стратегией ЕС “*Sustainable And Smart Mobility Strategy*”, их число предполагается нарастить лишь до 1 тыс. шт. (для сравнения: в ЕС-27 по состоянию на 2020 г. насчитывалось более 120 тыс. традиционных АЗС). При этом инфраструктура зарядки электромобилей в том же 2020 г. насчитывала уже почти 225 тысяч станций. И если в настоящее время недостаточная плотность сети зарядных станций еще в какой-то мере является фактором, сдерживающим рост рынка электромобилей, то уже в среднесрочной перспективе это ограничение отпадет. Той же стратегией

предусмотрено, что количество зарядных станций для электромобилей в ЕС-27 в 2030 г. должно вырасти относительно 2020 г. более чем в 13 раз (см. Рис. 2.7).

- Важно подчеркнуть, что перспектив у водородных ЛА не просматривается еще и потому, что как в 2019, так и в 2050 г. они проигрывают по совокупной стоимости владения автомобилям с ДВС на углеродно-нейтральном синтетическом топливе (см. Рис. 2.4, Рис. 2.5 и Рис. 2.6). Это означает, что даже если бы на рынке не было электромобилей, водородный автомобиль не стал бы инструментом декарбонизации европейского легкового автотранспорта.

Рис. 2.7

Количество зарядных станций электромобилей и водородных АЗС в ЕС-27 в 2016-2030 гг., шт.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных European Alternative Fuels Observatory, прогноз – стратегия ЕС “Sustainable and smart mobility strategy”



- Заключение о скором уходе с европейского рынка автомобилей с ДВС и весьма сомнительных перспективах водородомобилей подтверждается планами производства/продаж ЛА практически всех значимых поставщиков на европейский рынок.
- Некоторые крупные производители уже со всей определенностью заявили о своем намерении перейти на 100-процентный выпуск автомобилей с нулевыми выбросами, по крайней мере, для европейского рынка. В частности, это сделали *Jaguar* (переход запланирован на 2025 г.), *Ford* (на 2030 г.), *General Motors* (на 2035 г.), *Daimler* (на 2039 г.). Такие планы должны подстегнуть и конкурентов к ускоренному расширению предложения ЛА с нулевыми выбросами на европейском рынке.
- Хотя отдельные производители (например, *Daimler*) не исключают для себя в перспективе возможности выпуска ЛА на водородных топливных элементах, в подавляющем большинстве случаев под

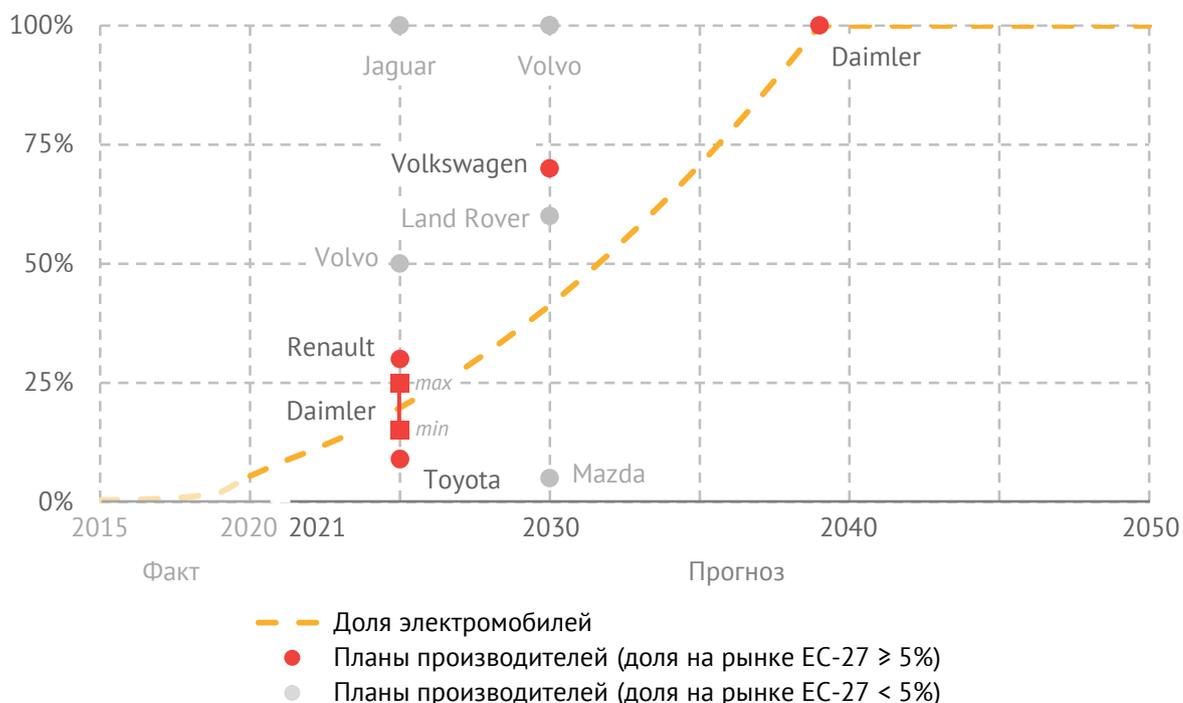
автомобилями с нулевыми выбросами CO₂ производителями понимаются только электромобили.

- Принимая во внимание изложенное выше, мы ожидаем, что требования Регламента (ЕС) 2019/631 будут безусловно выполняться автопроизводителями, а электромобиль станет ключевым инструментом декарбонизации легкового автотранспорта. Как следствие, в ближайшие 20 лет следует ожидать очень быстрого роста доли электромобилей в парке продаваемых на территории ЕС новых ЛА (см. Рис. 2.8).
- По нашим расчетам, доля электромобилей в продажах новых ЛА в ЕС вырастет с 2% в 2019 г. до 20% в 2025 г, до 41% в 2030 г. и до 100% в 2039 г. Таким образом, начиная с 2040 г. рынок ЛА в ЕС будет представлен исключительно электромобилями.
- Ускоренный рост доли электромобилей в продажах новых ЛА обозначился уже в 2019-2020 гг. Если за предыдущие 6 лет, с 2014 г. до 2018 г., доля электромобилей в общих продажах ЛА выросла с 0.3% до 1%, то в 2019 г. эта доля почти удвоилась, а в 2020 г. она уже превысила 5%. Такую динамику в значительной мере следует отнести на счет климатического регулирования рынка ЛА.

Рис. 2.8

Доля электромобилей в парке новых ЛА в ЕС-27 в 2015-2050 гг. и планы крупных автопроизводителей по продажам ЛА с нулевыми выбросами на европейском рынке на период до 2050 г.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency и ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет» на основе заявлений автопроизводителей



Примечание: планы актуальны на 01.05.2021

- Этот прогноз достаточно хорошо соотносится с производственными планами крупнейших игроков на европейском рынке ЛА (автомобильных

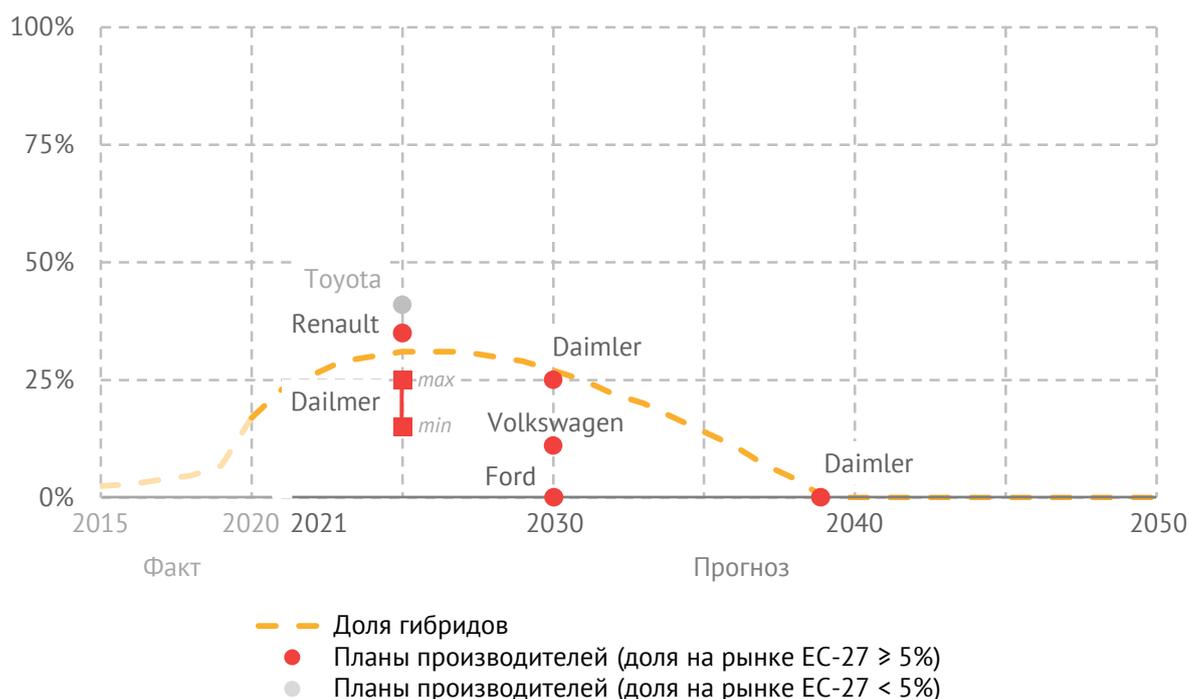
компаний с рыночной долей не менее 5%). Мы сверяли свой прогноз с этими планами, будучи убежденными в том, что последние базируются не только на стремлении производителей соответствовать «на бумаге» требованиям климатического регулирования, но и на реалистичных оценках ими своих возможностей в развитии производственной базы.

- Несмотря на высокую скорость увеличения продаж электромобилей в ближайшие годы, она окажется недостаточной, чтобы только за счет этого вписаться в ограничения *Регламента (ЕС) 2019/631* по средним удельным выбросам CO₂ новыми ЛА. Необходимое сокращение выбросов будет достигнуто автопроизводителями благодаря расширению ими предложения гибридных автомобилей, которые выбрасывают меньше CO₂, чем автомобили с обычными ДВС (здесь и везде далее под гибридными автомобилями понимается совокупность традиционных и подключаемых гибридов). Мы ожидаем, что до 2026 г. рынок гибридных автомобилей покажет довольно быстрый рост. После этого, по мере устранения препятствий к росту продаж электромобилей, гибриды будут постепенно утрачивать свою ценность. Их доля начнет снижаться и обнулится к 2039 г., когда рынок ЛА будет полностью захвачен электромобилями (см. Рис. 2.9). По существу, гибриды в ближайшее двадцатилетие будут заполнять нишу «промежуточного» автомобиля при переходе рынка от ЛА с ДВС к электромобилям.

Рис. 2.9

Доля гибридных автомобилей в парке новых ЛА в ЕС-27 в 2015-2050 гг. и планы крупных автопроизводителей по продажам гибридных ЛА на европейском рынке на период до 2050 г.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency и ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет» на основе заявлений автопроизводителей



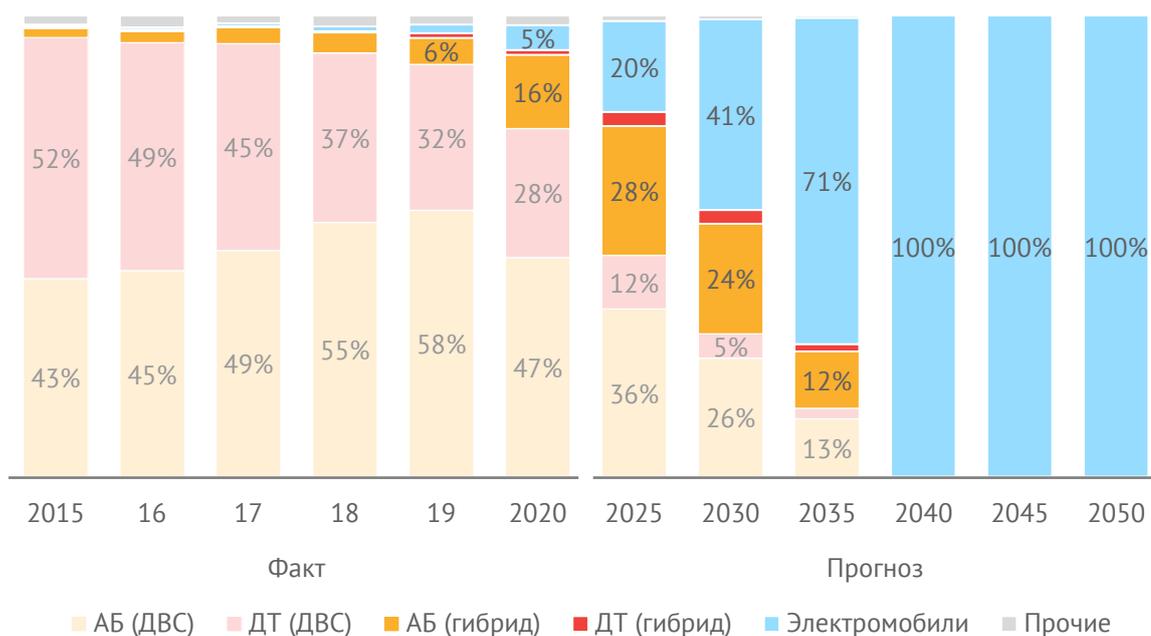
Примечание: планы актуальны на 01.05.2021

- Бурный рост продаж электромобилей и гибридов на рынке ЛА в ЕС уже в течение ближайшего десятилетия приведет к радикальному сокращению рыночной доли автомобилей с ДВС (см. Рис. 2.10). Если в 2019 г. среди проданных в ЕС ЛА почти 90% пришлось на автомобили с ДВС, то в 2030 г. такие автомобили составят менее 1/3 всех продаж. А еще через 10 лет автомобилей с ДВС вовсе не останется на рынке ЛА.
- Доля автомобилей с дизельными ДВС в совокупных продажах ЛА на рынке ЕС в прогнозном периоде будет сокращаться быстрее, чем доля автомобилей с бензиновыми ДВС. Причина лежит в политике ограничений/запретов на эксплуатацию автомобилей, работающих на дизельном топливе, в крупных городах Европы. Та же самая причина будет сдерживать продажи дизель-электрических гибридов, рыночная доля которых останется в пределах 1.5% на всем рассматриваемом временном интервале.

Рис. 2.10

Структура продаж новых ЛА в ЕС-27 в 2014-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency и ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет»



- Ограничения или запреты на использование дизельного топлива автотранспортом уже введены (или ожидается, что будут введены до 2030 г.) в городах Франции, Германии, Испании, Бельгии. Трудно сомневаться в том, что этот процесс будет распространяться на все большее число стран и городов.
- Постепенная утрата ЛА с дизельными ДВС своей привлекательности для покупателей (прежде всего тех, кому требуется городской автомобиль) не является особенностью прогнозного периода. Эта тенденция наблюдается уже, как минимум, последние 5 лет. Если в 2014 г. дизельных ЛА продавалось на 30% больше, чем бензиновых, то в 2019

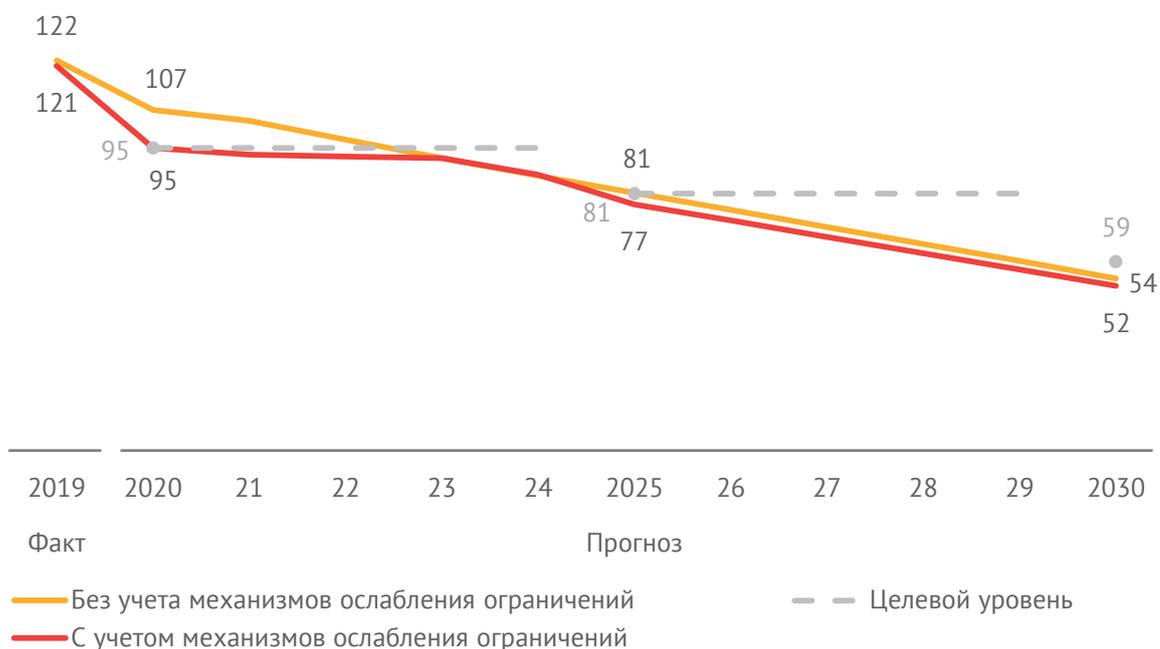
г. уже на 50% меньше. По нашему прогнозу, к 2030 г. дизельных ЛА будет продаваться на 70% меньше, чем бензиновых.

- Прогнозируемые темпы замещения автомобилей с ДВС электромобилями и гибридами на рынке новых ЛА вполне достаточны, чтобы в 2025 г. удержать средние выбросы CO₂ парком новых ЛА в пределах, установленных Регламентом (ЕС) 2019/631, а в 2030 г. выполнить требования к выбросам CO₂ с 10-процентным запасом (см. Рис. 2.11). Последнее особенно важно, если иметь в виду очень вероятное ужесточение требований на 2030 г. (см. выше).
- Следует отметить, что рассчитанные «в лоб» значения средних выбросов CO₂ парком новых ЛА в 2020-2022 и 2025 гг. будут превышать ограничения, накладываемые Регламентом (ЕС) 2019/631. Несмотря на это требования регламента будут считаться выполненными благодаря использованию автопроизводителями предусмотренных регламентом механизмов ослабления ограничений (см. подробное описание регламента в Приложении).

Рис. 2.11

Средние удельные выбросы CO₂ парком новых ЛА в 2019-2030 гг. в странах, на которые распространяется Регламент (ЕС) 2019/631, и целевые уровни этих выбросов, установленные Регламентом (ЕС) 2019/631, гCO₂/км

Источник: Регламент (ЕС) 2019/631, ИГ «Петромаркет»



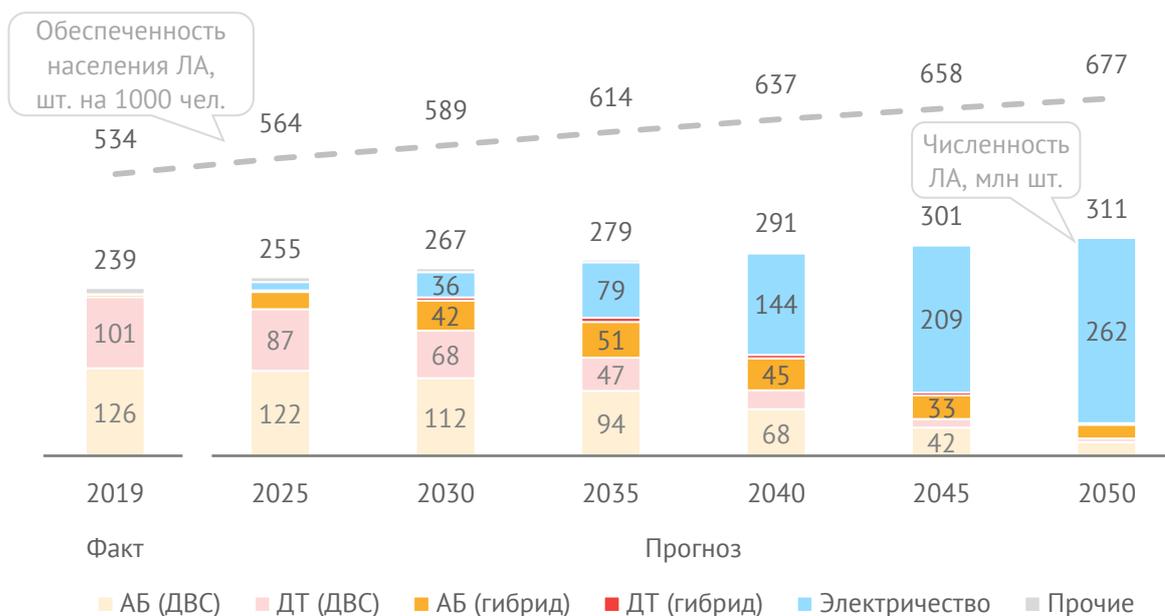
- Вытеснение с рынка ЕС-27 автомобилей с ДВС электромобилями и (на первых порах) гибридами станет причиной серьезных структурных изменений в парке эксплуатируемых в Союзе ЛА. Несмотря на увеличение общей численности этого парка на 30% к 2050 г., обусловленное одновременным ростом численности населения ЕС и уровня его автомобилизации, количество перемещающихся по дорогам ЕС ЛА с бензиновыми и дизельными двигателями к концу прогнозного периода

радикально сократится – на 83.1% и 95.3% соответственно (см. Рис. 2.12). Способствовать ускоренному выбытию из парка эксплуатируемых ЛА бензиновых и дизельных автомобилей будет их непрерывное старение (их средний возраст будет постоянно расти, поскольку новых автомобилей с ДВС будет поступать в парк все меньше).

Рис. 2.12

Обеспеченность населения ЛА и общая численность ЛА в ЕС-27 в 2019-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency и ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет»



Примечание: сценарные предпосылки прогноза (динамика ВВП и численности населения ЕС-27) приведены в Приложении

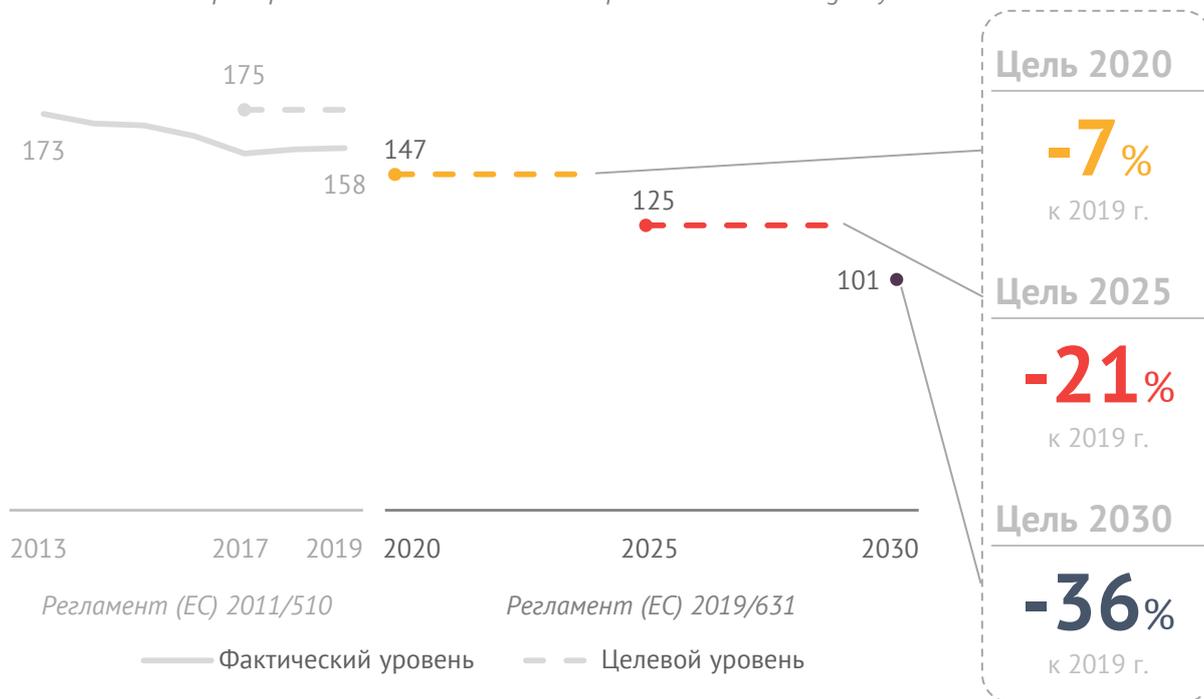
2.2. Легкие коммерческие автомобили

- Так же как и в случае ЛА, ключевую роль в формировании будущей структуры парка эксплуатируемых LCV будет играть Регламент (ЕС) 2019/631, который обязывает автопроизводителей уже к 2030 г. сократить средние выбросы CO₂ парком новых регистрируемых в Союзе LCV на 36% относительно 2019 г. (см. Рис. 2.13). При намеченном на 2021 г. пересмотре указанного регламента это требование почти наверняка будут ужесточено, и автопроизводителям придется снизить выбросы CO₂ новыми LCV к 2030 г. примерно на 42% относительно 2019 г. Кроме того, в период между 2030 г. и 2050 г. весьма вероятно введение на уровне ЕС запрета на использование автомобилей, не способных обеспечить нулевую эмиссию CO₂ (подробнее о требованиях Регламента (ЕС) 2019/631 и перспективах его изменения см. в Разделе «Климатическая политика ЕС в области автотранспорта: общий обзор»).

Рис. 2.13

Фактические и целевые уровни средних удельных выбросов CO₂ парком новых LCV, зарегистрированных в странах, на которые распространяется регулирование ЕС, гCO₂/км

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency



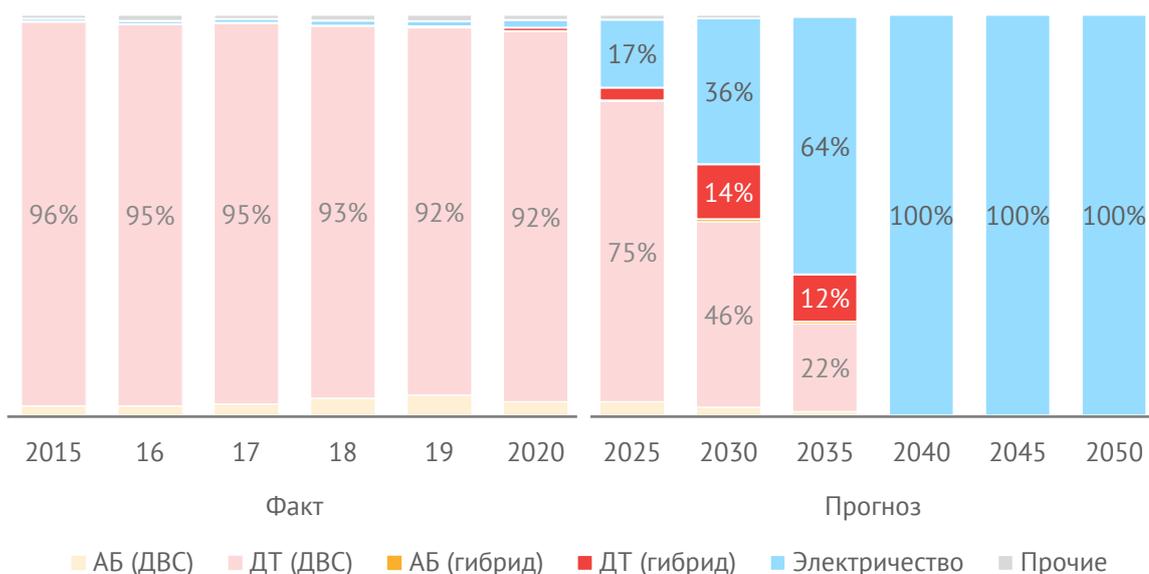
- Как и в случае ЛА, регуляторные требования к снижению выбросов CO₂ новыми автомобилями понудят производителей LCV к быстрому сокращению выпуска автомобилей с ДВС и замещению их автомобилями с нулевыми и низкими выбросами CO₂. В качестве последних будут выступать электромобили и гибриды. Как и в случае ЛА и по тем же причинам, автомобили на водородных топливных элементах сколько-нибудь заметной ниши на рынке LCV не займут. Не случайно производство таких автомобилей никак не просматривается в планах автопроизводителей LCV на прогнозный период.
- Мы ожидаем, что рынок электро-LCV будет развиваться примерно по той же траектории, что и рынок ЛА, но с некоторым запаздыванием. К 2030 г. доля электромобилей в продажах новых LCV вырастет до 36% с 1.3% в 2019 г., а к 2040 она достигнет 100% (см. Рис. 2.14).
- Рынок гибридных LCV, как и рынок гибридных ЛА, в ближайшие годы ждет рост, который в среднесрочной перспективе сменится падением ввиду быстрого развития рынка электромобилей. По нашим прогнозам, доля гибридов в продажах новых LCV достигнет пика к 2032 г. (14.3% против 0.9% в 2019 г.), но уже к 2040 г. обнулится.
- В настоящее время рынок гибридных LCV (в отличие от рынка гибридных ЛА) совершенно не развит (первые предложения LCV с гибридными силовыми установками появились в Европе лишь в 2019 г.), но мы не видим ни технологических, ни экономических препятствий для быстрого становления этого рынка. Наш анализ показал, что

особенно хорошие перспективы на европейском рынке есть у классических (неподключаемых) гибридов. Так по совокупной стоимости владения они выигрывают у автомобилей с ДВС (при условии, что и те, и другие заправляются нефтяными топливами) в сегменте перевозок со средними дневными пробегами 95 км и выше (на этот сегмент приходится около 20% всех перевозок LCV в ЕС).

Рис. 2.14

Структура продаж новых LCV в ЕС-27 в 2014-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» на основе данных European Environment Agency и ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет»

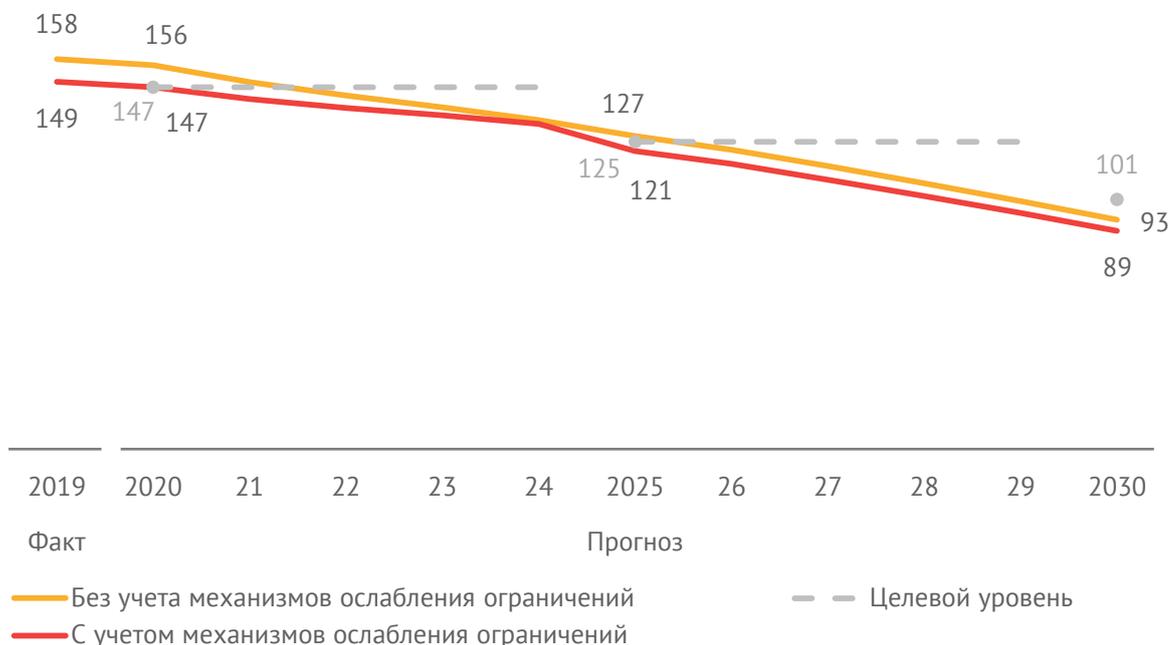


- Прогнозируемые темпы замещения автомобилей с ДВС электромобилями и гибридами на рынке новых LCV вполне достаточны, чтобы в 2025 г. сократить среднюю эмиссию CO₂ парком новых LCV до уровня, установленного Регламентом (ЕС) 2019/631, а в 2030 г. пройти ниже этого уровня с некоторым запасом, который необходим, если иметь в виду ожидаемое ужесточение целевых ограничений на 2030 г. (см. Рис. 2.15).
- Как и в случае ЛА, рассчитанные «в лоб» значения средних выбросов CO₂ парком новых ЛА в 2020-2021 и 2025 гг. будут превышать ограничения, накладываемые Регламентом (ЕС) 2019/631. Несмотря на это требования регламента будут считаться выполненными благодаря использованию автопроизводителями предусмотренных регламентом механизмов ослабления ограничений (см. подробное описание регламента в Приложении).

Рис. 2.15

Средние удельные выбросы gCO_2 парком новых LCV в 2019-2030 гг. в странах, на которые распространяется Регламент (ЕС) 2019/631, и целевые уровни этих выбросов, установленные Регламентом (ЕС) 2019/631, $gCO_2/км$

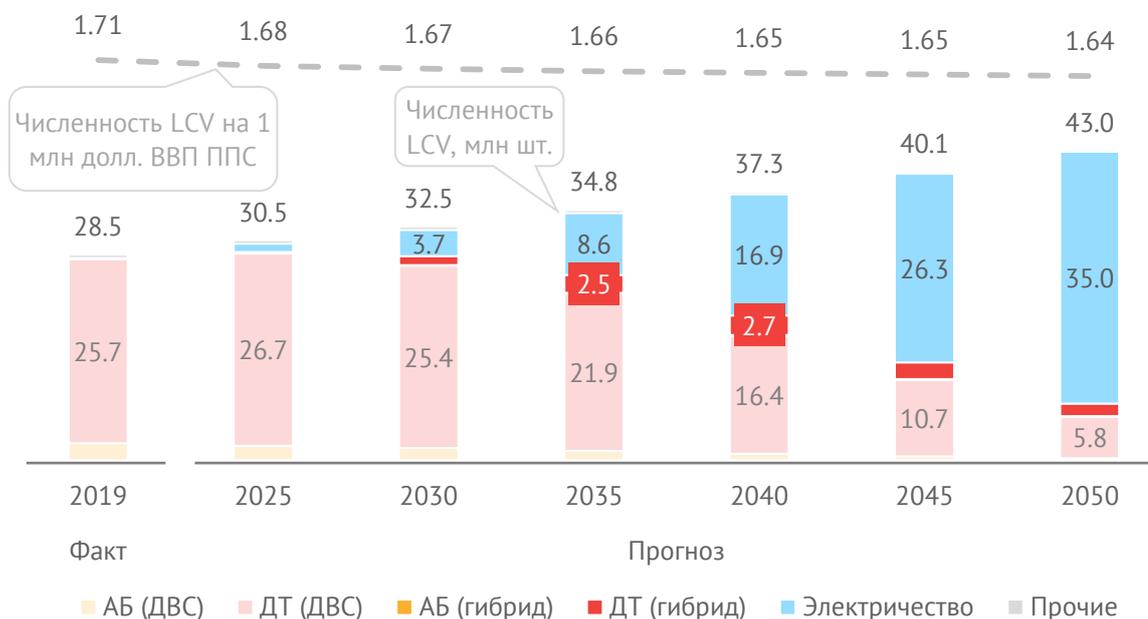
Источник: Регламент (ЕС) 2019/631, ИГ «Петромаркет»



- Изменения на рынке новых LCV в ЕС, индуцируемые климатическим законодательством, неизбежно повлекут за собой существенное снижение численности эксплуатируемых LCV с ДВС.
- Численность эксплуатируемых LCV с ДВС начнет падать не сразу, а начиная с 2025 г., когда доля таких автомобилей на рынке новых LCV упадет ниже 85%. До этого момента численность эксплуатируемых LCV с ДВС будет расти. Как следствие, в 2025 г. она еще будет выше, чем в 2019 г. на 2.6% (см. Рис. 2.16). Но уже в 2030 г. эта численность окажется ниже уровня 2019 г. на 3.4%, а в 2050 г. – на 79%. Ускоренному сокращению численности эксплуатируемых LCV с ДВС в период 2030-2050 гг. (как и в случае ЛА с ДВС) будет способствовать непрерывное старение парка этих автомобилей из-за того, что новых автомобилей с ДВС будет поступать в парк все меньше и меньше.
- Описанная выше динамика парка эксплуатируемых LCV с ДВС заметно отличается от ситуации с аналогичным парком ЛА, который, как ожидается, будет сокращаться на протяжении всего прогнозного периода. Причина такой разницы кроется в более жестких ограничениях на выбросы CO_2 новыми ЛА, по сравнению с ограничениями для новых LCV, что требует более быстрого «выдавливания» автомобилей, оснащенных ДВС, с рынка ЛА, чем с рынка LCV.

Рис. 2.16
Численность LCV в ЕС-27 в 2019-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных World Bank, Eurostat, ACEA и национальной статистики отдельных стран, прогноз – ИГ «Петромаркет»



Примечания:

1. Под ЕС-25 понимается ЕС-27 без Финляндии и Болгарии, по которым отсутствует достоверная статистика по паркам LCV
2. Сценарные предпосылки прогноза (динамика ВВП) приведены в Приложении

- Изменения в численности парка LCV с ДВС будут происходить на фоне достаточно быстрого роста общей численности парка эксплуатируемых LCV, который к 2050 г. увеличится на 52% относительно 2019 г. Этот рост будет подталкиваться ростом экономики ЕС и сдерживаться сокращающейся (в соответствии с ретроспективными тенденциями) потребностью экономики в LCV в расчете на единицу ВВП (см. Рис. 2.16).

2.3. Грузовые автомобили и автобусы

- Проводимая в ЕС климатическая политика в отношении грузового автотранспорта является куда менее жесткой, нежели в отношении ЛА и LCV. Справедливость этого утверждения становится очевидной, если сравнить требования Регламента (ЕС) 2019/1242, который служит основным инструментом климатического регулирования ЕС в сегменте грузового транспорта, с требованиями Регламента (ЕС) 2019/631, играющего ту же роль в сегментах ЛА и LCV.
- Первый из указанных выше регламентов предусматривает сокращение выбросов CO₂ новыми ГА на 15% к 2025 г. и на 30% к 2030 г. относительно базового уровня 2019/2020 гг. (подробнее см. Раздел «Климатическая политика ЕС в области автотранспорта: общий обзор»). Это скромнее, чем аналогичные требования к парку новых LCV

(минус 36% к 2030 г. относительно уровня 2019 г.), и много скромнее, чем к парку новых ЛА (минус 51% относительно уровня 2019 г.).

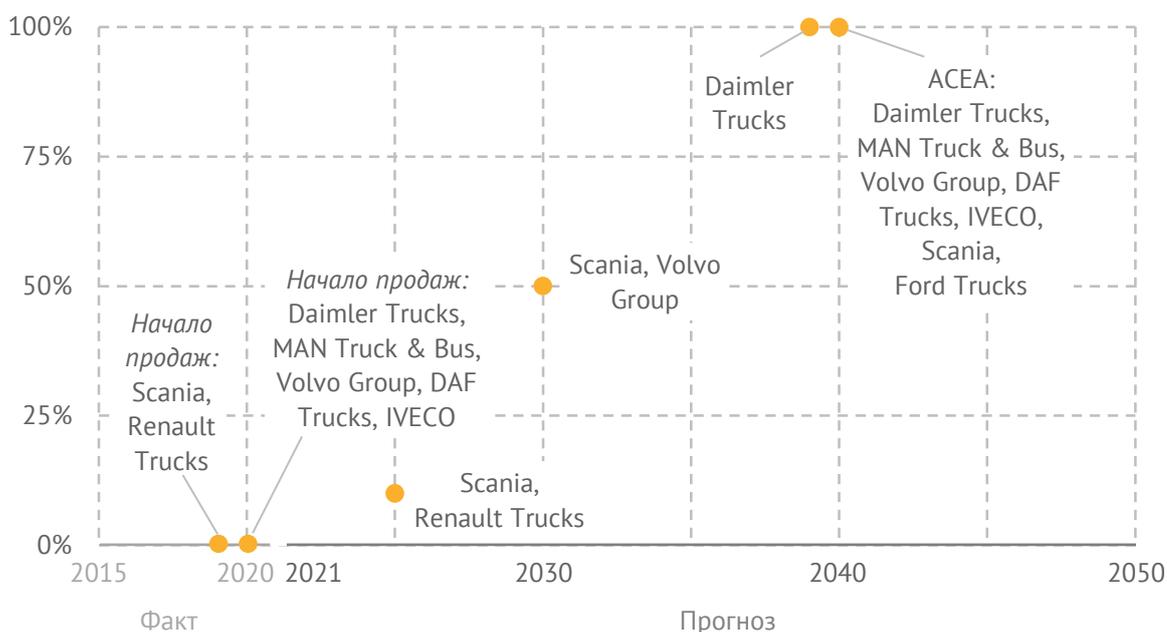
- Более осторожная политика ЕС в отношении ГА выглядит весьма разумной: производители этой техники продвинулись в создании автомобилей низкими и нулевыми выбросами CO₂ гораздо меньше, чем производители ЛА и LCV, а потому и цели по снижению выбросов новыми ГА должны быть ниже, чем аналогичные цели для ЛА и LCV. Не случайно и сам *Регламент (ЕС) 2019/1242* был принят на 10 лет позже, чем первый регламент, регулирующий выбросы CO₂ новыми ЛА, и на 8 лет позже, чем было введено регулирование выбросов CO₂ новыми LCV.
- Важной особенностью климатической политики ЕС в отношении ГА и А является тот факт, что *Регламент (ЕС) 2019/1242* распространяется не на все ГА, а только на наиболее тяжелые грузовики. Под действие регламента не подпадают грузовики с максимальной массой в груженом состоянии до 16 т (на них приходится около 15% общего спроса ГА и А на моторные топлива в ЕС) и все автобусы (также около 15% общего спроса). Тем не менее, мы полагаем, что методы и темпы декарбонизации сегмента грузового транспорта, покрываемого *Регламентом (ЕС) 2019/1242*, будут воспроизводиться во всем спектре ГА и А.
- Основания для такого предположения дает сам *Регламент (ЕС) 2019/1242*, в котором содержится прямое указание на то, что ЕК до конца 2022 г. должна сформировать предложения по расширению сферы действия регламента на те типы ГА и А, которые пока не подпадают под его регулирование.
- В этом же направлении действует и *Директива (ЕС) 2019/1161*, которая устанавливает минимальную долю автомобилей с нулевыми выбросами ПГ в закупках любых транспортных средств для государственных нужд (подробнее см. Раздел «*Климатическая политика ЕС в области автотранспорта: общий обзор*»), что особенно важно для автобусов (являются в основном муниципальными) и легких грузовых автомобилей (являются основной коммунальной техники).
- В условиях, когда декарбонизация всего парка ГА и А фактически становится безальтернативной, автоконцернам будет попросту выгоднее разнести свои издержки на разработку и внедрение технологий производства ГА с низкими и нулевыми выбросами CO₂ на весь спектр выпускаемых ГА и А, чем сосредоточить их в сегменте ГА, покрываемом *Регламентом (ЕС) 2019/1242*.
- Исходя из предположения о синхронности процессов декарбонизации во всем парке ГА и А, ниже мы сконцентрируемся на том, как эти процессы будут развиваться в сегменте ГА, подпадающих под действие *Регламента (ЕС) 2019/1242*.
- На первый взгляд может показаться, что появление в скором времени автомобилей с низкими и нулевыми выбросами CO₂ на рынке ГА малореально. На самом деле это далеко не так. Во-первых, ведущие

производители ГА, на долю которых приходится примерно 95% рынка ГА в ЕС, либо уже начали серийное производство автомобилей с нулевыми выбросами CO₂ и подключаемых гибридов (наиболее экономичных с точки зрения расходов топлива), либо планируют начать его в 2021-2022 гг. Во-вторых, планы этих производителей дают основания полагать, что уже в ближайшее десятилетие автомобили с нулевыми выбросами заметно потеснят на рынке ЕС автомобили с ДВС (см. Рис. 2.17).

Рис. 2.17

Планы ведущих производителей ГА по продажам автомобилей с нулевыми выбросами и подключаемых гибридов на европейском рынке, % в продажах новых ГА

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе заявлений автопроизводителей и ACEA



Примечание: планы актуальны на 01.05.2021

- При этом сегодня у производителей ГА нет единого мнения о том, какие опции декарбонизации грузового автотранспорта являются наиболее перспективными. Все они собираются выпускать электрогрузовики, но одни из них настроены также на выпуск автомобилей с водородными топливными ячейками (по крайней мере, в сегменте ГА для магистральных перевозок крупнотоннажных грузов), тогда как другие испытывают скепсис в отношении водородного автотранспорта. Не выглядит однозначным и отношение автоконцернов к возможности замены ископаемых углеводородных топлив на их углеродно-нейтральные аналоги (синтетические или биологические).
- Шведский автоконцерн *Scania* планирует к 2030 г. увеличить до 50% долю электрифицированных автомобилей (электрогрузовиков и подключаемых гибридов) в продажах новых ГА. По крайней мере, сейчас компания не видит потенциала у водородных грузовиков, поскольку использование водорода в качестве топлива требует почти в три раза больше возобновляемой энергии, чем использование

электроэнергии напрямую в электрогрузовиках с батареей, вследствие потерь на стадиях производства, транспортировки и превращения водорода в электроэнергию с помощью топливных ячеек.

- По заявлению одного из мировых лидеров в производстве грузовиков, компании *Daimler Trucks*, ее продукция в 2039 г. будет представлена на рынке исключительно ГА, которые не производят выбросов CO₂ во время движения (англ. *tank-to-wheel*), что полностью исключает продажи моделей с ДВС, даже если бы они были рассчитаны на использование био- или синтетического дизельного топлива. Компания планирует начать продажи электрогрузовиков в 2022 г., а водородных ГА – в период 2025-2029 гг. *Daimler* создала совместное предприятие с *Volvo* по производству водородных топливных ячеек, которые будут использоваться в грузовиках этих компаний, рассчитанных на перевозку крупнотоннажных грузов на дальние расстояния.
- В то же самое время в заявлении *ACEA* (Ассоциации европейских производителей автомобилей), подписи под которым поставили главы основных компаний-производителей ГА (с суммарной долей на рынке ГА Европы более 85%), декларируется цель на 2040 г. по выпуску только моделей с нулевыми выбросами и не использующими ископаемое топливо (*fossil-free*). Эта формулировка не исключает использования ГА био- или синтетического топлива с нулевыми выбросами CO₂ за жизненный цикл. Правда, действующая версия *Регламента (ЕС) 2019/1242* в явном виде не относит ГА, использующие альтернативное углеводородное топливо, к автомобилям с пониженными или нулевыми выбросами. Но это дело поправимое, тем более что соответствующая корректировка обсуждается в рамках ревизии *Регламента (ЕС) 2019/631*, устанавливающего ограничения по выбросам для ЛА и LCV.
- Чтобы понять, по какому направлению пойдет декарбонизация грузового транспорта, мы сопоставили совокупную стоимость владения (ССВ) грузовиком в шести опциях декарбонизации: электричество, «зеленый» водород, а также углеродно-нейтральные заменители нефтяного дизеля – синтетический дизель, продвинутый биодизель, и природного газа – синтетический метан, биометан, и в трех разных сегментах применения грузового автотранспорта: городские перевозки, региональные перевозки и магистральные перевозки. Как показал анализ, во всех трех сегментах наиболее перспективным вариантом оказываются электрогрузовики.
- В сегменте городских перевозок, на который в ЕС приходится около 40% совокупного спроса ГА на моторные топлива, заняты в основном легкие грузовики, имеющие сравнительно небольшие средние дневные пробеги (СДП). В качестве представителя сегмента был взят грузовик полной массой 16 т, подпадающий под действие *Регламента (ЕС) 2019/1242*.
- Как показали расчеты, выполненные в ценовых условиях 2019 г., при СДП свыше 68 км наилучшей опцией по ССВ в сравнении с другими

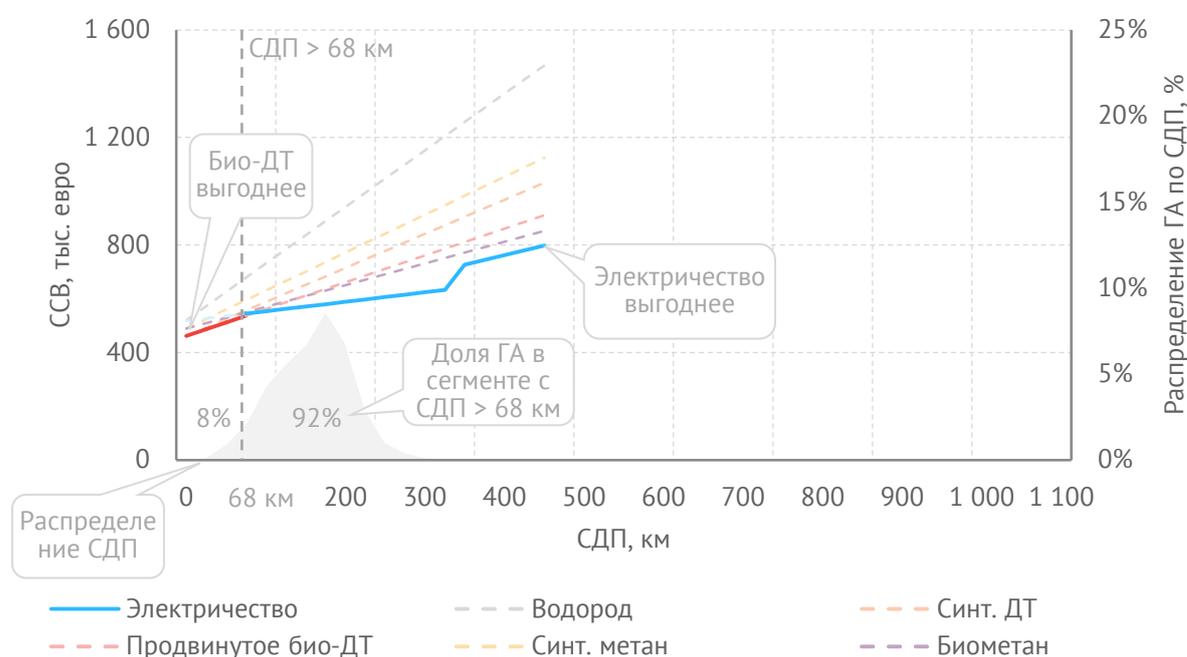
альтернативами является грузовик на электрической тяге с батареей. В рассматриваемом сегменте ГА такие СДП имеет 92% ГА (Рис. 2.18).

- При СДП менее 68 км электрогрузовик проигрывает по ССВ автомобилю с ДВС, использующему биодизель: на таких расстояниях экономии на топливе не хватает, чтобы окупить более высокую цену электрогрузовика по сравнению с дизельным ГА.

Рис. 2.18

Сравнение ССВ углеродно-нейтральными ГА полной массой 16 т в ЕС в зависимости от СДП в 2019 г. (тыс. евро, без субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС, левая ось), и распределение СДП ГА (правая ось) в сегменте городских перевозок

Источник: ССВ – ИГ «Петромаркет», распределение СДП – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI



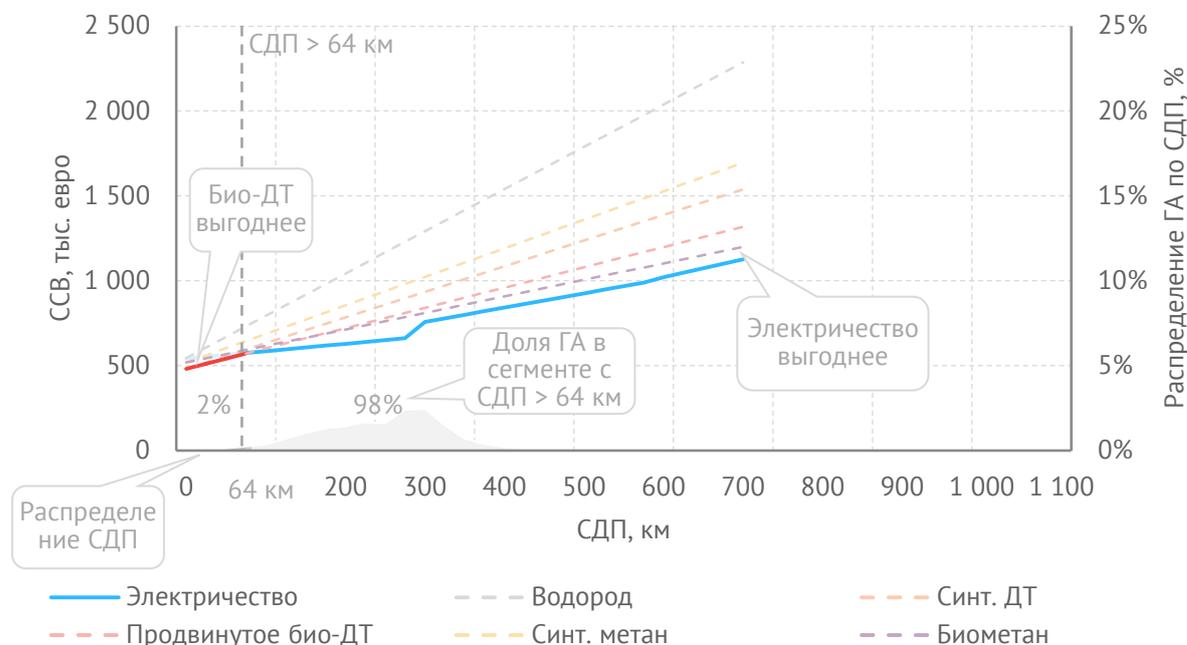
Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 9.5% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 12 годами, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

- В сегменте региональных перевозок, в котором в ЕС сосредоточено около 16% спроса ГА на моторные топлива, заняты более тяжелые грузовики, в среднем преодолевающие за день большие расстояния, чем грузовики из сегмента городских перевозок. В качестве представителя сегмента был взят грузовик полной массой 26 т.
- Качественно картина оказалась аналогичной той, которая была выявлена в сегменте городских перевозок: при достаточно больших СДП (в данном случае – более 64 км) наилучшей опцией являются электрогрузовик, при меньших пробегах выгодней использовать ГА с ДВС на биодизеле (Рис. 2.19). Следует отметить, что СДП длиной более 64 км в сегменте региональных перевозок характерны для 98% ГА.

Рис. 2.19

Сравнение ССВ углеродно-нейтральными ГА полной массой 26 т в ЕС в зависимости от СДП в 2019 г. (тыс. евро, без субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС, левая ось), и распределение СДП ГА (правая ось) в сегменте региональных перевозок

Источник: ССВ – ИГ «Петромаркет», распределение СДП – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI



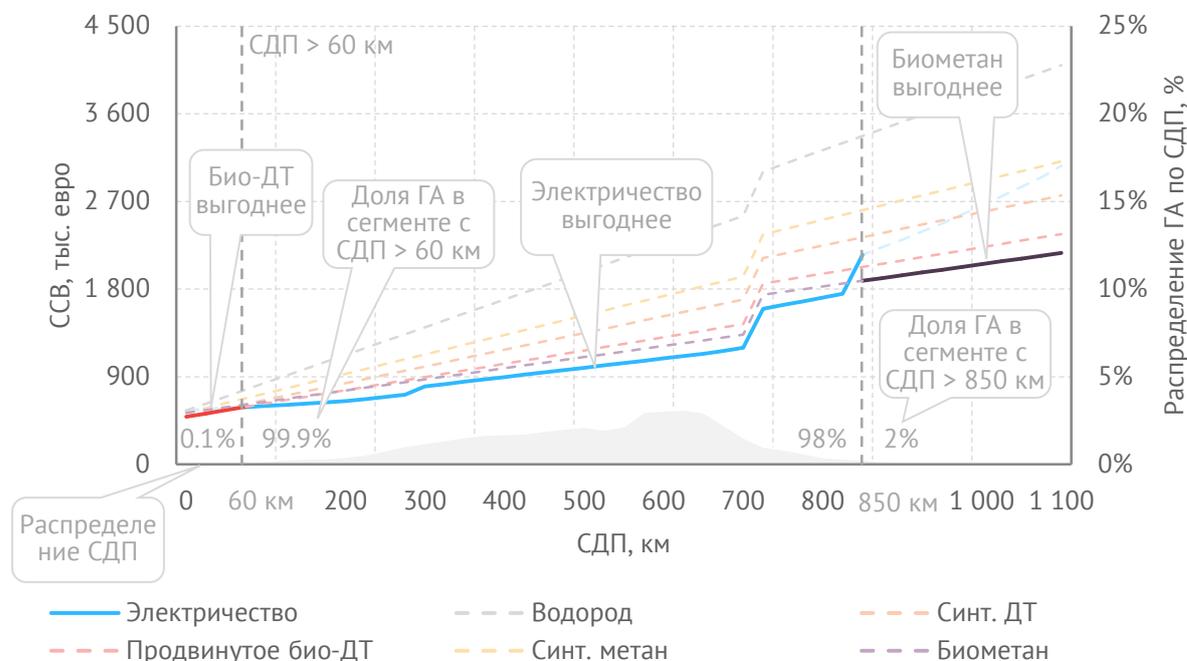
Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 9.5% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 12 годами, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

- В сегменте магистральных перевозок, в котором сосредоточено около 44% спроса ГА на моторные топлива, задействованы самые тяжелые грузовики, дневные маршруты которых в среднем значительно длиннее, чем у грузовиков из сегментов городских и региональных перевозок. В качестве представителя этого сегмента был взят ГА полной массой 36 т.
- Как показали расчеты, в этом сегменте электрогрузовики оказываются лучшей опцией в диапазоне СДП от 60 км до 850 км (Рис. 2.20). При СДП, меньше 60 км (они характерны только для 0.1% магистральных ГА) лучшей опцией являются ГА с ДВС на биодизеле, при СДП, превышающих 850 км (2% магистральных ГА) электрогрузовик уступает автомобилю с ДВС на биометане.
- Важно подчеркнуть, что нишу перевозок на особо длинные расстояния занимает именно биометан, а не водород, который в ценовых условиях 2019 г. был бы слишком дорогим во многом из-за больших затрат на его дистрибуцию (в розничной цене водорода только 40% составляет цена производства «зеленого» водорода).

Рис. 2.20

Сравнение ССВ углеродно-нейтральными ГА полной массой 36 т в ЕС в зависимости от СДП в 2019 г. (тыс. евро, без субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС, левая ось), и распределение СДП ГА (правая ось) в сегменте магистральных перевозок

Источник: ССВ – ИГ «Петромаркет», распределение СДП – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI



Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 9,5% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 12 годами, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

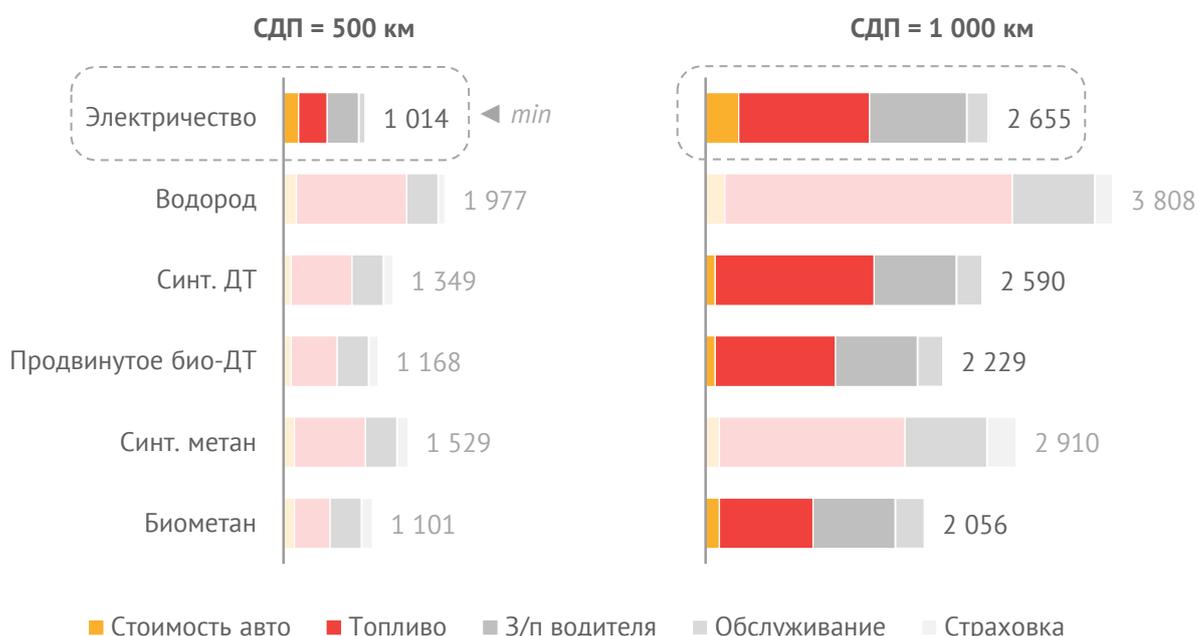
- Неожиданным может показаться тот факт, что при СДП свыше 850 км электрогрузовик начинает проигрывать по ССВ другим опциям декарбонизации грузового транспорта. Чтобы понять, с чем это связано, достаточно сравнить ССВ 36-тонных ГА для разных СДП покомпонентно. Результаты сравнения для СДП в 500 и 1 000 км приведено на Рис. 2.21.
- Как видно из рисунка, при СДП в 500 км низкие затраты на электричество (на 35% ниже, чем затраты на топливо у ближайшего конкурента – ГА на биометане), позволяют компенсировать высокую цену электромобиля, который стоит дороже всех альтернатив.
- При СДП в 1 000 км картина существенно меняется вследствие двух обстоятельств.
 - Во-первых, для преодоления за день расстояний, превышающих 850 км, электрогрузовику требуется батарея емкостью более 1 200 кВтч (чем больше расстояние, тем больше емкость). А для батареи такой емкости уже не хватает оставшегося в сутках времени, не занятого движением ГА, чтобы полностью зарядить ее от станции мощностью 150 кВт (именно такое устройство, по нашим оценкам, было бы

рационально использовать для зарядки батареи электромобиля при СДП < 850 км). В расчетах предполагалось, что при СДП > 850 км будет использоваться зарядное устройство мощностью 350 кВт – самое мощное из тех, что относительно широко распространены сегодня в ЕС. По нашей оценке, стоимость электричества на такой зарядной станции составит 0.36 евро/кВтч, что на 70% больше, чем при зарядке от станции мощностью 150 кВт, и почти в 4 раза больше, чем при зарядке от 22-киловаттной (наиболее дешевая опция). Из-за этого на графике ССВ электрогрузовика в зависимости от СДП (Рис. 2.20) происходит скачок ССВ при СДП в 850 км (похожий скачок есть и при СДП в 300 км, когда требуется переход от зарядки в 22 кВт к зарядке мощностью 150 кВт; аналогичные скачки в ССВ для городских и региональных грузовиков при СДП в 350 и 300 км соответственно – см. Рис. 2.22 и Рис. 2.23 – также связаны с переходом от зарядки в 22 кВт к зарядке в 150 кВт).

Рис. 2.21

Основные составляющие ССВ углеродно-нейтральными ГА с полной массой 36 т в ЕС при СДП = 500 км и СДП = 1 000 км в 2019 г., тыс. евро без субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС

Источник: ССВ – ИГ «Петромаркет», распределение СДП – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI



Примечание: при расчете ССВ ставка дисконтирования принималась равной 9.5% в реальном выражении, срок службы автомобиля – 12 годами, цены автомобилей, топлив и прочих составляющих ССВ – величинам, приведенным в Приложении

- Во-вторых, батарея емкостью в 1 200 кВтч должна весить 12.7 т (если судить по соотношению емкости батареи и ее веса у прототипа электрогрузовика FE Electric от Volvo). Столь массивная батарея серьезно уменьшает полезную нагрузку ГА: для того, чтобы перевезти столько же груза, сколько перевозит один дизельный грузовик,

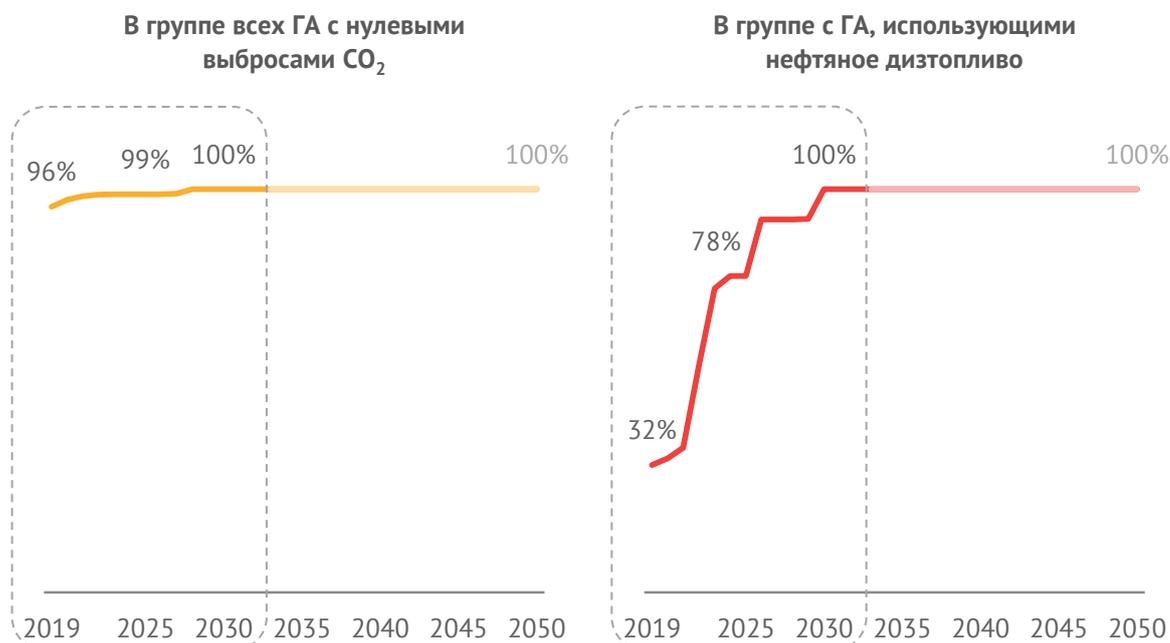
потребуется 1.18 электрогрузовика. Это означает, что для сопоставимости с другими вариациями 36-тонного ГА, все компоненты ССВ электрогрузовиком нужно увеличить на 18%, включая заработную плату двух водителей (при СДП > 720 км в автомобиле появляется второй водитель – см. соответствующий скачок в ССВ на Рис. 2.20 – который необходим из-за ограниченности рабочего дня первого 9 часами, что при предположении о максимальной скорости движения ГА в 80 км/час не позволяет преодолеть за 1 день больше 720 км). С ростом СДП емкость необходимой батареи будет увеличиваться, а значит, будет расти и ее вес, «отъедающий» все большую часть полезной нагрузки электрогрузовика. Вместе с этим будет расти и ССВ электромобилем на 1 тонну полезного груза. Этот фактор объясняет быстрый рост ССВ электрогрузовиком при очень больших СДП.

- Представленный выше анализ позволяет заключить, что в том сегменте парка ГА, где наиболее выгодной опцией декарбонизации с точки зрения ССВ оказываются электрогрузовики, в 2019 г. было сосредоточено 95.6% спроса на моторные топлива грузового автотранспорта. Остальной спрос был сконцентрирован в сегментах, где лучшей опцией являются ДВС-грузовики либо на углеродно-нейтральном биодизеле (перевозки грузов на очень короткие расстояния), либо на углеродно-нейтральном биометане (перевозки на очень длинные расстояния). Последнее, однако, не означает, что у ГА с ДВС есть шанс в будущем сохранить для себя хотя бы небольшую нишу на рынке.
- По нашему прогнозу, электрогрузовики в перспективе начнут доминировать и в тех сегментах, где сейчас у ГА с ДВС есть преимущества по ССВ. Произойдет это благодаря ожидаемому прогрессу в технологиях производства батарей, который приведет не только к снижению их стоимости, но и к повышению их энергетической плотности, а следовательно – к снижению массы.
- В результате электрогрузовики будущего будут обладать такой же полезной грузоподъемностью, что и все прочие углеродно-нейтральные вариации ГА. Как и в случае ЛА, конкурентные преимущества электрогрузовиков проявятся несмотря на заметное снижение цен на углеродно-нейтральные аналоги дизельного топлива и метана. Если исходить из прогнозной динамики цен на все виды ГА и используемое ими топливо (подробнее см. в Приложении), то уже в 2028 г. электрогрузовики станут абсолютно лучшей опцией по ССВ среди всех углеродно-нейтральных альтернатив для 100% потенциальных покупателей независимо от того, в каком сегменте предполагается эксплуатировать грузовики и какие у них будут СДП. Мало того, если сравнивать электрогрузовики по ССВ не с иными углеродно-нейтральными альтернативами, а с обычными грузовиками на нефтяном дизтопливе, у них уже в 2019 г. оказывается ниша, на которую приходится 32% спроса на топлива со стороны ГА, а к 2030 г. эта ниша распространится на весь рынок (Рис. 2.22).

Рис. 2.22

Ниши электрогрузовиков (в % от спроса на топлива со стороны ГА) в ЕС, в которых они имеют минимальные ССВ в 2019-2050 гг.

Источник: ИГ «Петромаркет»



Примечание: при оценке ССВ грузовиком с ДВС на нефтяном ДТ использовалась цена ДТ без НДС, но с учетом акциза – подробнее см. в Приложении

- Таким образом, наши расчеты показывают, что именно электрогрузовики оказываются наилучшим (наиболее выгодным для потребителя) способом достижения стратегической цели производителей ГА – в 2040-х годах перейти на выпуск исключительно автомобилей с нулевыми выбросами CO₂. Более того, вытеснение с рынка электрогрузовиками ГА с ДВС будет происходить не просто безболезненно для потребителя, но и с выгодой для последнего.
- Следует обратить внимание на тот факт, что никаких заметных перспектив не удастся обнаружить у водородного грузовика, который не только в условиях 2019, но в и условиях 2050 г. заметно проигрывает по совокупной стоимости владения электрогрузовику в любых сегментах грузового транспорта при любых СДП. С ростом СДП разница между ССВ водородным ГА и ССВ электрогрузовиком сокращается, но даже при больших СДП она составляет более 10% (см. Рис. 2.23). Мало того, ни в одном из сегментов ГА в 2050 г. водородный грузовик не имеет сколько-нибудь заметных преимуществ по ССВ перед грузовиком с ДВС на углеродно-нейтральном синтетическом дизтопливе.
- Хотя организация массового производства электрогрузовиков должна стать генеральным направлением декарбонизации грузового автотранспорта, этот процесс в настоящее время находится лишь в начальной стадии. Радикально ускорить создание производственной базы для массового выпуска электромобилей невозможно, поэтому

производителям ГА в краткосрочной перспективе придется прибегнуть к другим мерам, чтобы соответствовать требованиям *Регламента (ЕС) 2019/1242* по снижению выбросов CO₂.

Рис. 2.23

Структура ССВ углеродно-нейтральными ГА с полной массой 36 т в ЕС при СДП 1000 км в 2050 г., тыс. евро в ценах 2019 г. без субсидий на покупку автомобилей, акцизов на топлива и НДС

Источник: ИГ «Петромаркет»



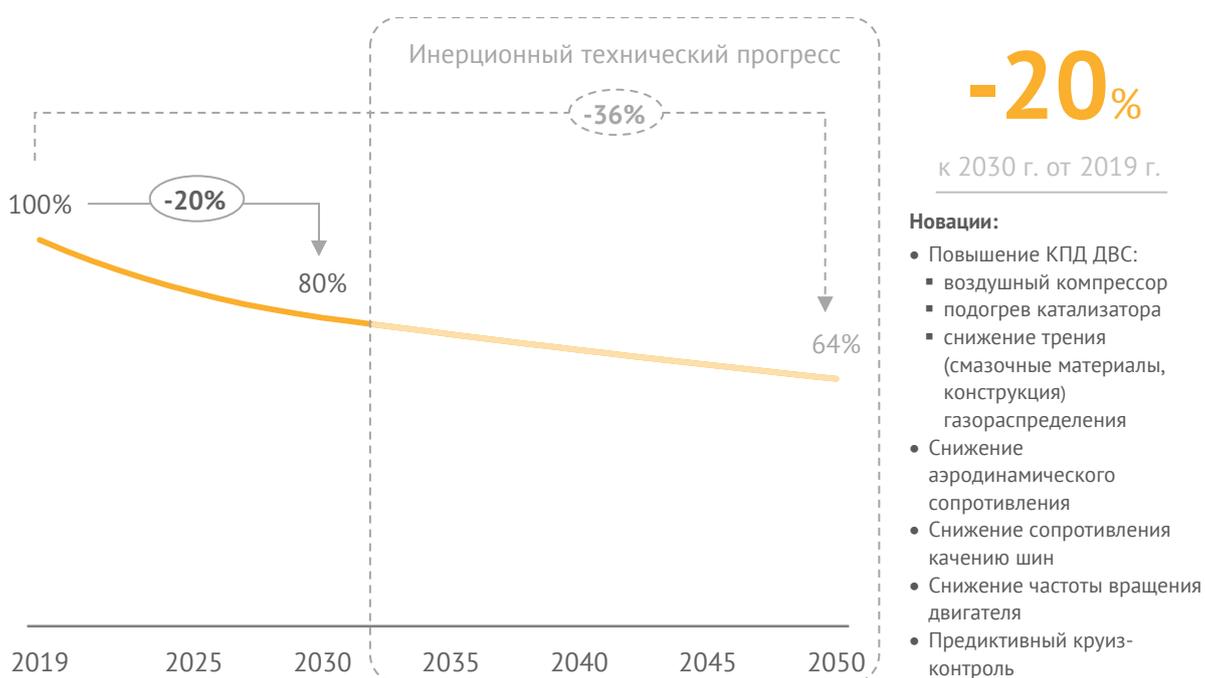
- В период до 2030 г., как мы полагаем, производители ГА (в отличие от производителей ЛА и LCV, уже готовых предложить рынку электромобили) постараются воспользоваться имеющимся ресурсом повышения топливной эффективности автомобилей с традиционными ДВС. По нашим оценкам на основе расчетов *RE&E*, максимально широкое внедрение в производство ГА с ДВС уже существующих, но получивших пока ограниченное применение методов снижения расходов топлива позволило бы сократить средние удельные выбросы CO₂ парком новых ГА с ДВС на 20% к 2030 г. относительно уровня 2019 г. (см. Рис. 2.24).
- К 2030 г. технические возможности форсированного повышения топливной экономичности автомобилей с ДВС будут в значительной мере исчерпаны, да и внимание производителей ГА будет сконцентрировано на других направлениях развития бизнеса. Тем не менее, средние удельные расходы топлива ГА с ДВС будут и дальше снижаться под воздействием «инерционного» технического прогресса.
- Снижения выбросов CO₂ новых ГА, которого можно добиться в 2025 г. за счет сокращения удельных расходов топлива ГА с ДВС и продажи электрогрузовиков (в тех объемах, которые производители ГА смогут вывести на рынок) будет недостаточно, чтобы вписаться в требования *Регламента (ЕС) 2019/1242*. Решить эту задачу автопроизводители могут либо путем наращивания производства ГА на природном газе (их

выбросы CO₂ на 10% ниже, чем у дизельных аналогов), либо путем создания почти с нуля производства гибридных ГА, либо путем комбинации этих двух опций. С нашей точки зрения, выбор автопроизводителей падет на первый вариант. Не вдаваясь в изложение всех оснований для такого вывода, выделим наиболее важное из них – существование в ЕС достаточного развитого рынка ГА на природном газе, причем опирающегося на государственную поддержку, по крайней мере, в ряде стран-членов Союза. В тоже время о гибридных ГА нельзя сказать ничего подобного – их рынок находится в зачаточном состоянии.

Рис. 2.24

Средние удельные расходы топлива (на 1 ткм) новыми ГА с ДВС в ЕС-27 в 2019-2050 гг., % к 2019 г.

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе расчетов RE&E



- В настоящий момент продажи метановых грузовиков в ЕС растут, особенно в Германии и Италии, где их приобретение субсидируется государством (суммарно на эти 2 страны приходится почти 40% всех продаж грузовиков на метане в ЕС). Характерно, что по данным ACEA на фоне общего падения продаж ГА в 2020 г. доля ГА с ДВС на метане выросла с 2.1% до 2.9%.
- Благодаря субсидиям газовые грузовики весьма привлекательны для покупателей. Так, в Германии ССВ грузовиком на природном газе с учетом субсидий на 36% ниже, чем ССВ ГА на нефтяном дизеле. А без субсидий (в том числе косвенных субсидий, обусловленных разницей в ставках акциза для ДТ и метана в пересчете на единицу энергии) ССВ грузовика на метане была бы на 13% выше.
- Развивается и заправочная инфраструктура СПГ/КПГ. По данным ЕК в ЕС-28 в 2020 г. действовала сеть из 332 автомобильных газозаправочных станций СПГ (АГЗС) и 3 642 газонаполнительных

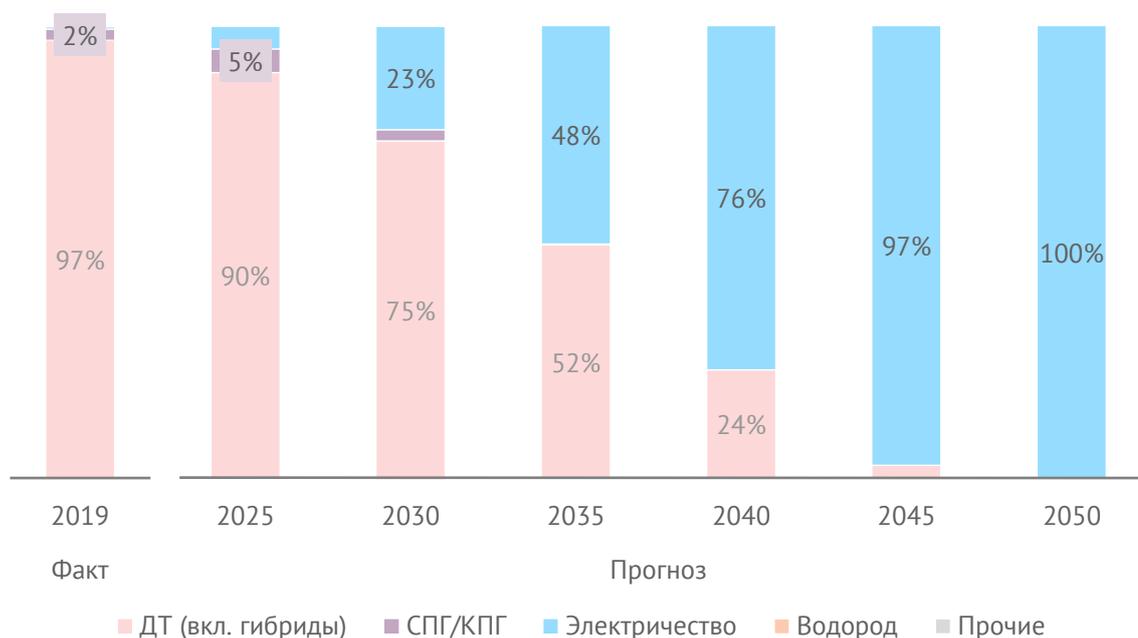
компрессорных станций (АГНКС), а к 2030 г. их станет соответственно 535 и 5 356 (впрочем, для сравнения, на конец 2018 г. в ЕС было 117 тыс. АЗС, т.е. в 20 раз больше, чем газовых станций).

- Что касается 2030 г., то объемы выпуска (и продаж) электрогрузовиков вырастут настолько, что позволят выполнить требования *Регламента (ЕС) 2019/1242* независимо от того, сколько будет продано ГА на метане. В этих обстоятельствах продажи газовых грузовиков после 2025 г. медленно пойдут на спад. Дополнительно способствовать этому будут два обстоятельства.
- Первое – отсутствие у производителей стимулов к развитию ГА на природном газе из-за бесперспективности их долгосрочного существования. Так, на пресс-конференции в октябре 2019 г. глава *Daimler Trucks* Мартин Даум заявил, что *Daimler* перестанет развивать ГА на метане, чтобы сконцентрироваться на развитии технологий, позволяющих достичь нулевых выбросов CO₂.
- Второе обстоятельство – ожидаемое нами прекращение субсидирования покупателей ГА на метане, связанное с появлением на рынке конкурентоспособных электрогрузовиков и переоценкой властями стран ЕС экологического эффекта от использования газовых ГА вместо дизельных. Дело в том, что в настоящий момент при сопоставлении выбросов CO₂ от сжигания метана и дизеля грузовыми автомобилями во внимание принимаются только выбросы от сжигания топлива во время движения ГА (*tank-to-wheel*). Если же учесть эмиссию ПГ при добыче, транспортировке и заправке топливом (то есть добавить выбросы *well-to-tank*, чтобы получить выбросы *well-to-wheel*), а также выбросы других ПГ кроме CO₂ при движении автомобиля, окажется, что природный газ не так уж сильно отличается от нефтяного ДТ. Так, по оценкам *Oeko-Institut e.V.* разница в выбросах ПГ между метаном и ДТ за жизненный цикл топлив составляет всего 5%.
- С учетом всего вышеизложенного мы ожидаем, что к 2025 г. на рынке ЕС всех ГА и А 5.2% займут автомобили на метане (2.5% в 2019 г.), 5.1% – электрические модели (0.6% в 2019 г.), 89.6% – дизельные (96.7% в 2019 г.) (см. Рис. 2.25). К 2030 г. доля ГА и А с ДВС на метане и дизеле в продажах снизится до 2.4% и 74.6% соответственно, а электрические модели займут 22.9% рынка. В 2038 г. из продажи исчезнут ГА и А на метане, а в 2047 г. – ГА и А на дизеле.
- Что касается водородных грузовиков, мы полагаем, что уже анонсированные производителями планы их выпуска будут реализованы. Однако мы не ждем мощной позитивной реакции рынка на предложение водородных ГА, поэтому соответствующие производственные программы будут постепенно сворачиваться. Пик продаж водородных грузовиков придется на 2029 г. (их доля в общих продажах ГА и А составит 0.1%), но уже к 2035 г. продажи упадут до нуля.

Рис. 2.25

Структура продаж новых ГА и А в ЕС-27 в 2019-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет»

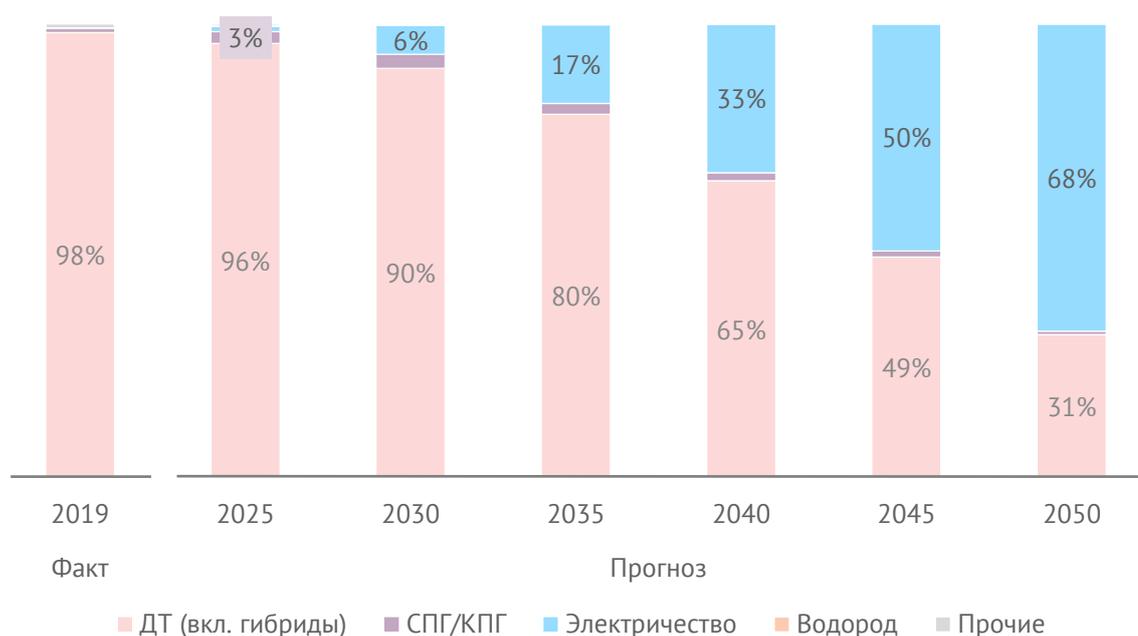


- Изменение со временем структуры продаж новых ГА и А будет постепенно менять и наполнение эксплуатируемого парка автомобилями с различными двигателями. Как показывает применяемая нами модель обновления парка эксплуатируемых автомобилей, в 2050 г. доля электрических ТС в парке ГА и А будет составлять чуть больше двух третей (67.8%), а доля дизельных – 31.4% (см. Рис. 2.26).

Рис. 2.26

Структура парка эксплуатируемых ГА и А в ЕС-27 в 2019-2050 гг.

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных ACEA, прогноз – ИГ «Петромаркет»



3. СПРОС АВТОТРАНСПОРТА ЕВРОПЫ НА БЕНЗИН И ДИЗЕЛЬ: ПАДЕНИЕ ДО НУЛЯ

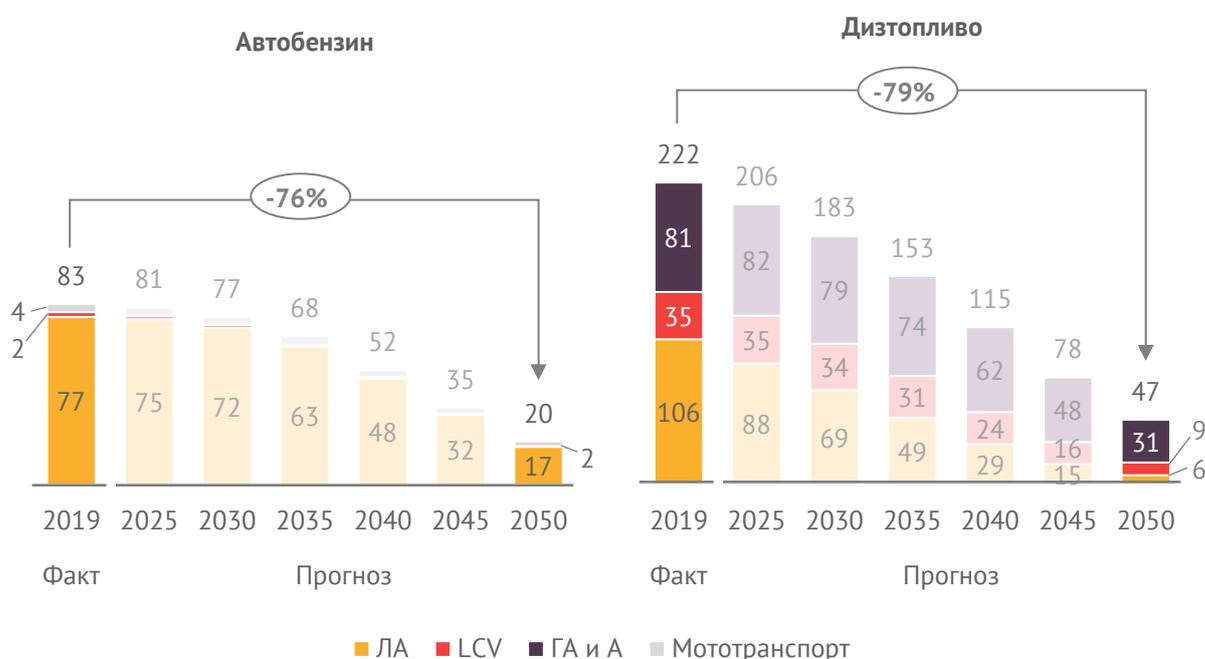
3.1. Декарбонизация автотранспорта: одной электрификации мало

- Быстрое проникновение электромобилей на авторынок Европы под воздействием климатической политики ЕС приведет к кардинальным изменениям в структуре потребляемых европейским автотранспортом топлив: сегодняшнее доминирование автобензина и дизтоплива через 30 лет сменится доминированием электричества. Несмотря на это, спрос автотранспорта на бензин и дизель (вкл. синтетические и биологические топлива) в Европе в перспективе до 2050 г. не обнулится, хотя и существенно снизится – на 76% и 79% до 20 и 47 млн т соответственно (см. Рис. 3.1).

Рис. 3.1

Прогноз спроса дорожного транспорта на автобензин и дизтопливо (вкл. синтетические и биологические топлива) в Европе на период до 2050 г., млн т

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat, IEA, UN, прогноз – ИГ «Петромаркет»



Примечание: помимо сокращения численности парка транспортных средств, оснащенных ДВС, падению спроса на автобензин и дизтопливо будет способствовать повышение топливной экономичности авто- и мототранспорта, а также снижение годовых пробегов легковых и легких коммерческих автомобилей

- Прогнозируемая динамика будет характерна как для государств-членов ЕС-27, так и остальных европейских стран (Великобритания, Швейцария, Норвегия, Исландия, Албания, а также не входящие в ЕС страны, образовавшиеся в результате распада Югославии). Последние, как мы ожидаем, будут неизбежно идти в фарватере климатической политики ЕС, будучи не в состоянии изолироваться от вызванных этой политикой изменений на глобальном автомобильном рынке. Более того, следует ожидать, что принятые в ЕС паттерны климатического регулирования в отношении дорожного транспорта будут добровольно воспроизводиться другими европейскими странами.
- Сохранение спроса на автобензин и дизтопливо на достаточно высоком уровне в 2050 г. будет предопределено наличием среди эксплуатируемых в 2050 г. автомобилей достаточно большого количества транспортных средств с бензиновыми и дизельными ДВС, не счерпавшими свой срок службы. Особенно много их останется в парке грузовиков и автобусов: 31% против 8% в парке легковых автомобилей и 14% в парке легких коммерческих автомобилей, где электрификация будет идти более высокими темпами.
- Еще более медленно будет происходить электрификация мототранспорта, который пока не подпадает под климатическое регулирование ЕС. Мы ожидаем, что лишь после 2030 г. общая тенденция к декарбонизации дорожного транспорта в Европе распространится и на мототранспорт. На рынке в массовом порядке начнут появляться электрические мотоциклы, скутеры и т.п., и к 2050 г. вся новая мототехника станет электрической. Тем не менее, даже в 2050 г. доля мототранспорта с ДВС в парке эксплуатируемой мототехники будет значительной – 55%.
- Отсюда следует важный вывод: даже полностью вытеснив с рынка автомобили с ДВС, ЕС не сможет добиться полной декарбонизации дорожного транспорта к 2050 г. А без этого будет сложно добиться полной декарбонизации всей экономики Союза. Решение этой проблемы лежит на пути быстрого развития рынка углеродно-нейтральных топлив, способных полностью заместить нефтяные бензин и дизель.

3.2. Биотоплива и electrofuels: окончательный приговор нефтяным топливам

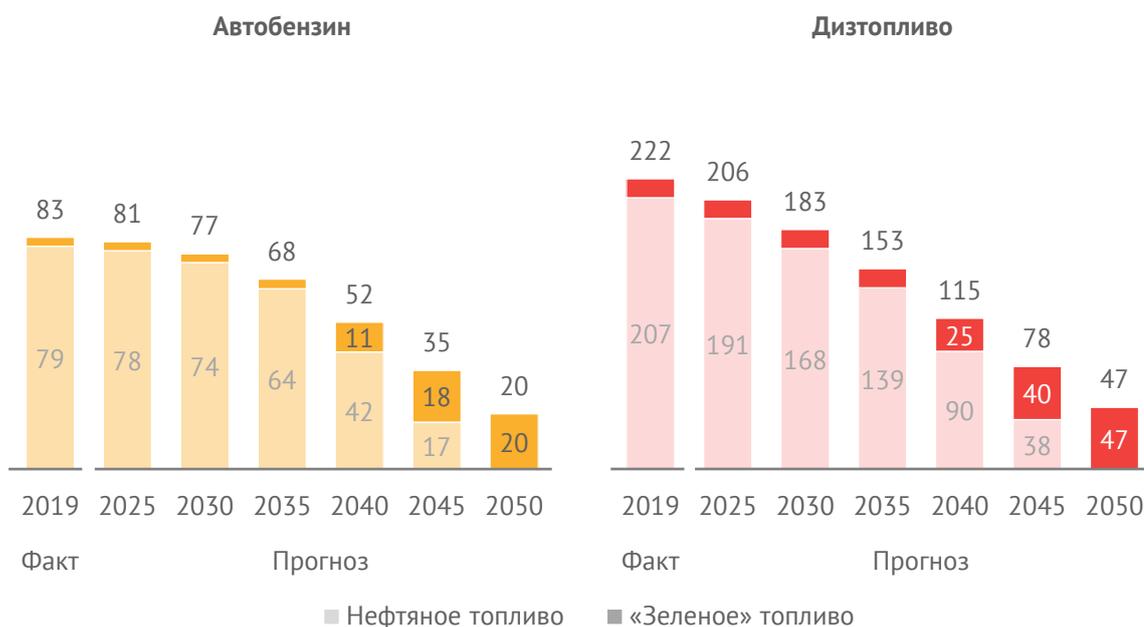
- В 2019 г. 3.8% спроса европейского автотранспорта на автобензин и 6.5% спроса на дизтопливо было покрыто продуктами, не относящимися к категории нефтяных. В качестве таковых выступали биотоплива, которые можно отнести к категории «зеленых» заменителей традиционных топлив (к «зеленым» помимо биотоплив мы также относим еще не выпускаемые сегодня синтетические топлива, полученные из «зеленого» водорода и захваченного из атмосферы CO₂ – англ. *electrofuel*).

- Мы ожидаем, что спрос на «зеленый» бензин со стороны автотранспорта в Европе будет оставаться достаточно стабильным вплоть до 2030 г., на «зеленое» дизтопливо – до 2035 г., после чего начнет быстро расти. К 2050 г. доля «зеленых» топлив в покрытии спроса на бензин и дизель со стороны дорожного транспорта достигнет 100% (см. Рис. 3.2).

Рис. 3.2

Спрос автотранспорта на автобензин и дизтопливо в Европе и его покрытие нефтяными и «зелеными» топливами в 2019-2050 гг., млн т бензинового и дизельного эквивалента (далее – тбэ и тдэ)

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat, IEA, UN, прогноз – ИГ «Петромаркет»



Примечание: существующие в настоящее время биотоплива сильно отличаются по энергетической плотности (Дж/кг) от нефтяных, которым они идут на замену. К примеру, для того, чтобы заменить тонну нефтяного бензина по теплотворной способности понадобится 1.6 тонн биоэтанола

- Стагнация рынка «зеленых» топлив в 2020-2035 гг. предопределена ограничениями в использовании автотранспортом их современных представителей, к которым относятся биоэтанол и биодизель, получаемый преимущественно из различных растительных масел. Европейские стандарты позволяют использовать эти топлива только в смеси с обычными нефтяными: объемная доля современного биобензина (биоэтанола) в блендированном автомобильном бензине не должна превышать 10%, а доля современного биодизеля в блендированном дизельном топливе – 7%.
- Ситуация изменится в 2030-2035 гг., когда возникнут экономические предпосылки для массового производства принципиально иных «зеленых» моторных топлив, способных стать полноценной заменой нефтяным (подробнее о биотопливах нового поколения и других

альтернативах нефтяному автобензину и дизелю см. в «*Зеленые» моторные топлива в Европе: настоящее и будущее*»).

- Развитие промышленности «зеленых» моторных топлив нового поколения станет косвенным результатом климатической политики ЕС, конечной целью которой является полная декарбонизация экономики Союза. Мы предполагаем, что те изменения, которые климатическая политика вызовет на рынке топлив ЕС, как и в случае с рынком автомобилей, распространится и на остальные европейские страны.
- Мы ожидаем, что ЕС, в рамках проводимой им климатической политики в ближайшие годы включит поставщиков топлив на рынок Союза в периметр своей системы торговли выбросами (СТВ) (подробнее об СТВ ЕС см. «*Что такое СТВ ЕС?*»). Это означает, что поставщикам топлив придется покупать квоты СТВ на «содержащиеся» в топливе выбросы CO₂, т.е. фактически платить за выбросы, возникающие при сжигании топлива. Причем покупать по растущей год от года цене, что предусмотрено самим механизмом СТВ ЕС. В свою очередь, увеличивающаяся плата за выбросы будет повышать цену топлив для их потребителей, и в определенный момент нефтяные топлива станут настолько дорогими, что с ними смогут конкурировать по цене их углеродно-нейтральные аналоги. Этот момент и станет переломным для рынка моторных топлив: начнет расти производство альтернативных топлив, а автобензин и дизтопливо из ископаемого сырья начнут терять рынок. Альтернативы такому сценарию не просматривается, в обоснование чего можно привести несколько соображений.
- В настоящий момент на уровне ЕС отсутствует какой-либо механизм непосредственного регулирования выбросов от сжигания топлив автотранспортом. Применяются лишь косвенные механизмы – ограничения уровня средних удельных выбросов CO₂ продаваемых на европейском рынке автомобилей и лимитирование закупок автомобилей с ДВС для государственных нужд. Как было показано выше, этих механизмов достаточно для того, чтобы прекратить продажу автомобилей с ДВС, но недостаточно для сведения спроса дорожного транспорта на нефтяные топлива к нулю к 2050 г. А это угрожает достижению стратегической цели ЕС – декарбонизации всей экономики Союза.
- В то же время в ЕС с 2013 г. действует механизм Регулирования распределения усилий (РРУ – подробнее см. в Разделе «*Климатическая политика ЕС в области автотранспорта: общий обзор*»), который стимулирует страны-члены ЕС к созданию национальных механизмов сокращения эмиссии CO₂ в целом ряде секторов экономики, в число которых входит и транспортный. В настоящее время наиболее продвинутым из такого рода национальных механизмов можно считать механизм, запущенный в Германии в 2021 г. Он в основных своих чертах воспроизводит СТВ ЕС и распространяет свое действие на поставщиков топлив на рынок Германии. Суть этого механизма –

взимание с каждого поставщика топлив платы за ту эмиссию CO₂, которая возникает при их сжигании: поставщик обязан приобретать эмитируемые системой квоты на выбросы (подробнее см. «[Торговля выбросами в секторах РПУ в Германии: как это работает?](#)»).

- Если принять во внимание, что Германия играет одну из центральных ролей в формировании политики ЕС (в т.ч. в области климата), есть серьезные основания считать, что германский опыт торговли квотами в секторах РПУ будет распространен на ЕС в целом. При этом трудно себе представить параллельное существование двух независимых рынков квот на выбросы – и в СТВ ЕС, и в РПУ – да еще с различной стоимостью квот на выбросы для разных секторов экономики. А это означает, что с высокой вероятностью сектора РПУ будут включены в СТВ ЕС. Это, в конечном счете, и станет дополнительным, так необходимым ЕС инструментом выдавливания из транспортного сектора нефтяных топлив.
- Интеграции секторов РПУ в СТВ ЕС будет способствовать и то обстоятельство, что ЕС в конце 2020 г. ужесточил свои обязательства по сокращению выбросов ПГ в рамках Парижского соглашения, повысив их до минус 55% в 2030 г. относительно 1990 г. с первоначальных минус 40%. Поскольку все климатическое регулирование ЕС в настоящий момент выстроено под «минус 40%», ЕК намерена его скорректировать, чтобы привести в соответствие с новыми требованиями к снижению эмиссии ПГ. В частности, рассматриваются возможные изменения механизма РПУ, которые позволили бы ускорить снижение выбросов в секторах, на которые этот механизм распространяется. ЕК уже представила предварительный спектр решений по этому вопросу (Инициатива “*National emissions reduction targets (Effort Sharing Regulation) – review based on 2030 climate target plan*”) и практически все решения подразумевают расширение сферы СТВ ЕС на сектора РПУ (одни решения – на все сектора, другие – лишь на часть из них). Соответствующий законопроект ЕК должна представить до конца июня 2021 г.
- Сценарий, в котором ЕС для достижения целей по снижению выбросов к 2030 г. отказывается от хотя бы частичной интеграции секторов РПУ в СТВ, выглядит нереалистичным. Без этого шага ЕС придется радикально ужесточить все прочее климатическое законодательство, включая регламенты, вводящие требования к уровню выбросов CO₂ новыми автомобилями. Так, по оценкам ЕК, которые представлены в сопроводительном документе *SWD (2020) 331 final* к стратегии ЕС “*Sustainable and Smart Mobility Strategy*”, без пересмотра механизма РПУ новую цель по снижению средних выбросов CO₂ новыми ЛА к 2030 г. пришлось бы установить на уровне минус 60% относительно 2021 г. (или минус 69% относительно 2019 г.) против минус 37.5% (минус 51%) в действующей версии *Регламента (ЕС) 2019/631*. Для того чтобы достичь этой цели, автопроизводителям пришлось бы куда быстрее,

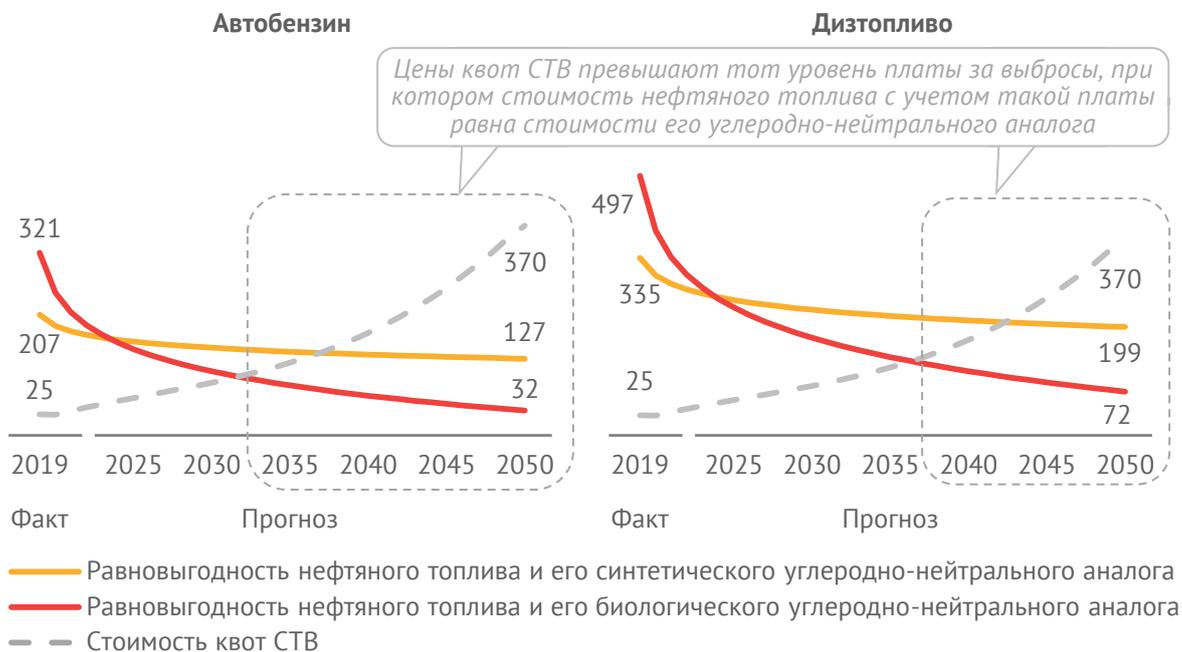
чем мы прогнозируем, наращивать выпуск электромобилей, что очень плохо сочетается с их нынешними планами и объективными возможностями.

- Мы ожидаем, что включение секторов РРУ (во всяком случае тех, что потребляют автобензин и дизтопливо) в СТБ ЕС произойдет в интервале 2023-2030 гг. Сразу после этого поставщикам топлив для этих секторов (местным производителям и импортерам) придется покупать квоты (разрешения) на выбросы парниковых газов, «содержащихся» в этих топливах, по цене, определяемой в рамках СТБ ЕС. Эта цена, как уже было отмечено, в будущем будет расти и к 2050 г. достигнет 370 евро за тонну CO₂ эквивалента в ценах 2019 г. (этот прогноз основывается на представленной ЕК в 2018 г. стратегии Союза *COM (2018) 773 final “A European strategic long-term vision for a prosperous, modern, competitive and climate neutral economy”*, где дана оценка стоимости квот на 2050 г., достаточной для достижения к этому моменту углеродной нейтральности – 350 евро/тCO₂ в ценах 2013 г.).
- Момент времени, когда поставки нефтяных автобензина и дизтоплива и их углеродно-нейтральных аналогов на рынок ЕС станут равновыгодными, во многом будет зависеть от того, из какого сырья производится этот аналог. Если речь идет о синтетических топливах, которые производятся из «зеленого» водорода и уловленного из атмосферы углекислого газа, то этот момент находится в интервале 2030-2035 гг. для автобензина и 2035-2040 гг. для дизтоплива. Если же речь идет о биотопливе нового поколения, то момент находится в интервале 2035-2040 гг. для автобензина и 2040-2045 гг. для дизтоплива (см. Рис. 3.3).
- Не исключено, что появление на рынке полноценных углеродно-нейтральных заменителей традиционных топлив произойдет и раньше обозначенных выше временных интервалов, если их производители найдут более дешевое сырье и/или разработают более дешевые технологии получения топлив (по сравнению с теми, что просматриваются в настоящий момент – см. «*Зеленые» моторные топлива в Европе: настоящее и будущее*»). Но факт остается фактом – к 2050 г. нефтяные топлива уйдут с европейского рынка.

Рис. 3.3

Стоимость квот СТВ ЕС на выбросы CO₂ и уровень платы за выбросы, при которой поставки нефтяного топлива и его углеродно-нейтрального аналога на рынок ЕС равновыгодны, 2019-2050 гг., евро/тCO₂ в ценах 2019 г.

Источник: ИГ «Петромаркет» с использованием данных Refinitive



Примечание: в расчетах использовались розничные цены топлив в ЕС без акцизов и НДС и принимались равными величинам, приведенным в Приложении

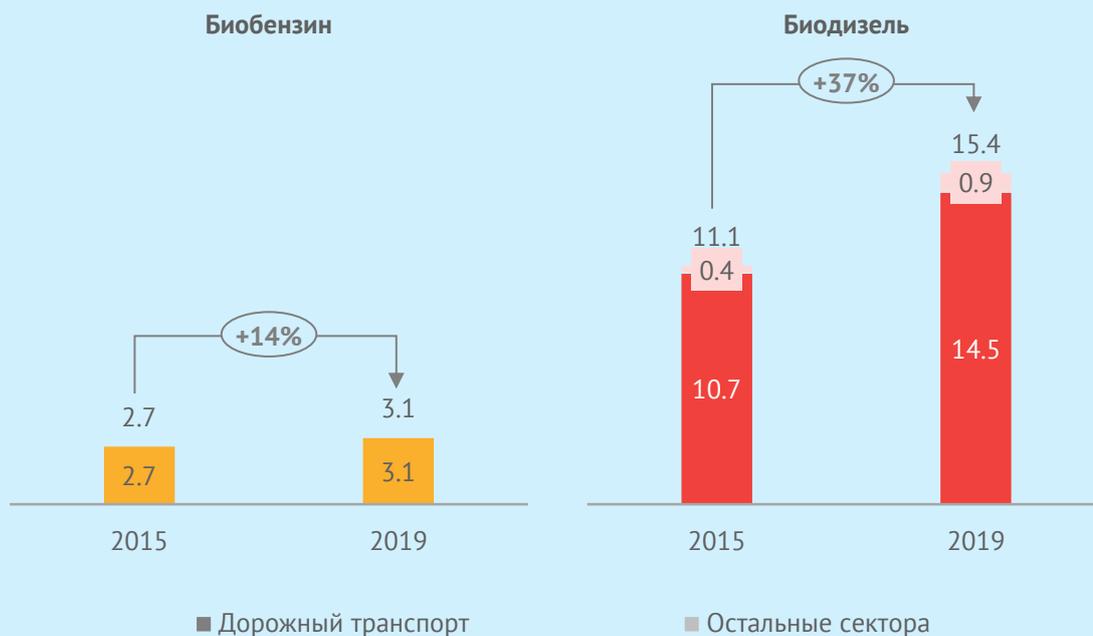
«Зеленые» моторные топлива в Европе: настоящее и будущее

- За период с 2015 по 2019 г. европейский рынок «зеленых» моторных топлив вырос на треть. По итогам 2019 г. в Европе было потреблено 3.1 млн тбэ биобензина (биоэтанола) и 15.4 млн тдэ современного биодизеля. Причем почти все это потребление пришлось на автотранспорт (см. Рис. b.1).

Рис. b.1

Спрос на биобензин (в тыс. тбэ) и биодизель (в тыс. тдэ) в Европе в 2015 и 2019 гг.

Источник: ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat

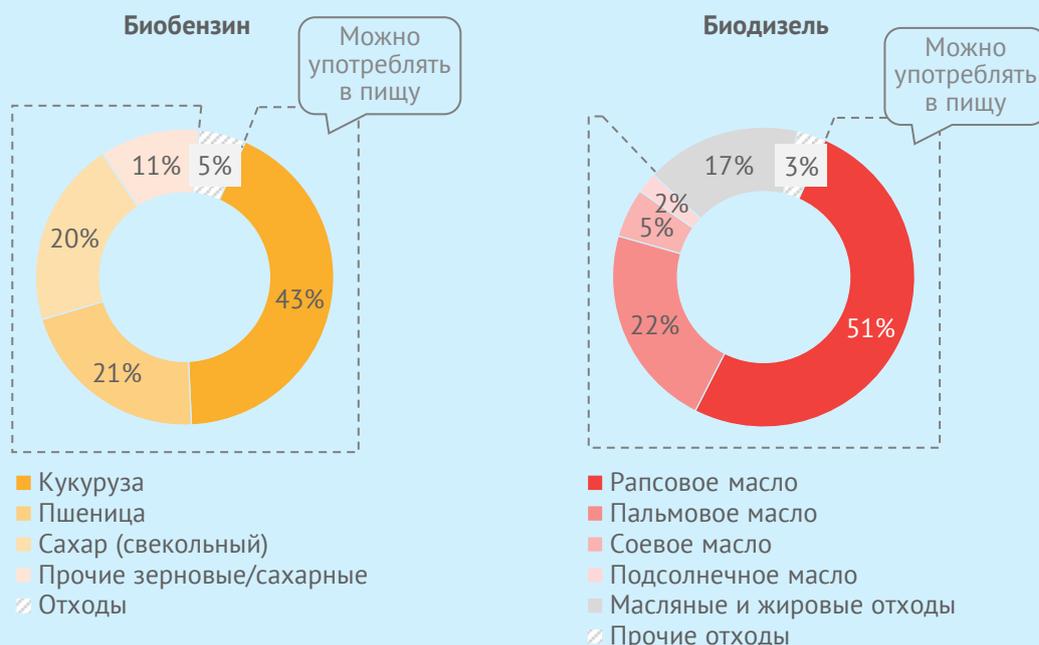


- Основным драйвером возникновения и постепенного расширения предложения биотоплив на рынке ЕС с начала двухтысячных годов служит климатическая политика ЕС, одной из задач которой является продвижение в транспортный сектор возобновляемых топлив (к которым относятся биотоплива, *electrofuels*, электроэнергия из ВИЭ и некоторые другие). Первый из принятых для реализации этих целей нормативных документов (*Директива (ЕС) 2003/30 о поощрении использования биотоплива или других возобновляемых топлив для транспорта*) устанавливал целевую долю возобновляемых транспортных топлив в 2% по энергетическому содержанию к 2005 г. и 5.75% к 2010. За этим последовала *Директива (ЕС) 2009/28 о возобновляемой энергии* (10% к 2020 г.).
 - Несмотря на то, что обе директивы стимулировали использование возобновляемых топлив в целом, благодаря им серьезно развился лишь рынок биотоплив по причине их относительной дешевизны и возможности использовать в автомобилях с ДВС. Увеличению объемов потребления других топлив препятствовала либо их высокая цена – *electrofuels*, либо недостаточная распространенность техники под соответствующие топлива – электроэнергия из ВИЭ.
- Большая часть представленных в настоящий момент на рынке Европы биотоплив производится из продовольственных и кормовых культур (см. Рис. b.2). Хотя ни *Директива (ЕС) 2003/30*, ни *Директива (ЕС) 2009/28* никак не регулировали выбор сырья для производства биотоплив, в качестве такового выступали именно продовольственные и кормовые культуры как наиболее дешевые.

Рис. в.2

Структура сырья для производства биотоплив в 2020 г.

Источник: ИГ «Петромаркет» с использованием данных EU Agricultural Outlook



- Нынешнее поколение биотоплив имеет три важных особенности, которые не позволяют рассматривать их в качестве полноценной альтернативы нефтяным топливам.
 - Во-первых, современная климатическая политика ЕС расценивает как недостаток использование продовольственных и кормовых культур в качестве сырья для производства биотоплив. Так, действующей версией *Директивы о возобновляемой энергии (Директива (ЕС) 2018/2001)* установлено, что страны-члены ЕС не должны увеличивать долю биотоплив из продовольственных или кормовых культур в покрытии спроса транспорта свыше уровня, достигнутого в 2020 г. (или уровня в 7%, если уровень 2020 г. выше 7%). Весь объем биотоплив из продовольственных или кормовых культур, превышающий заданное директивой ограничение, не будет засчитываться стране при оценке доли возобновляемых транспортных топлив на ее рынке (директива задает целевую долю возобновляемых топлив в покрытии топливного спроса транспорта в 14% по энергетическому содержанию к 2030 г.).
 - Во-вторых, биобензин и биодизель нынешнего поколения по своим физико-химическим свойствам значительно отличаются от традиционных автобензина и дизеля. По этой причине нынешними биотопливами в чистом виде нельзя заправлять автомобили, их можно использовать лишь в смеси с нефтяными топливами.
 - В-третьих, рассматриваемые здесь биотоплива не удовлетворяют требованиям углеродной нейтральности, которая в контексте современной климатической политики ЕС является необходимым свойством топлива, если оно претендует стать заменителем нефтяного автобензина или дизтоплива. Представление об углеродной нейтральности биотоплива основано на том факте, что весь CO₂, образующийся при его сжигании, был ранее поглощен из атмосферы в процессе фотосинтеза растениями, послужившими сырьем для биотоплива. Однако в таком представлении не учитывается эффект так называемых косвенных изменений в

землепользовании (*Indirect Land Use Change, ILUC/КИЗ*), которые возникают вследствие выращивания сырья для биотоплив. Дело в том, что выделение площадей под культуры, предназначенные стать сырьем для производства биотоплив нынешнего поколения, связано с вырубкой лесов, осушением болот и прочими изменениями землепользования. Даже если сырье для биотоплив выращивается на уже существующих пахотных землях, этот эффект все равно остается. Используемые под сырьевые культуры площади фактически изымаются из состава земель, отведенных под продовольственные и кормовые культуры, а учитывая, что продовольственные потребности населения не снижаются, эти изъятия приходится компенсировать той же вырубкой лесов. Поскольку способность культур, используемых для производства биотоплив, поглощать CO_2 ниже, чем у современных лесов, их выращивание увеличивает, а не уменьшает содержание CO_2 в атмосфере. Мало того, этот эффект настолько велик, что эмиссия CO_2 за жизненный цикл биотоплива нынешнего поколения, как правило, выше, чем у нефтяного топлива, которое оно призвано заменить. Так, биодизель, произведенный из самых распространенных на сегодня видов сырья – рапсового и пальмового масла, производит выбросы CO_2 за жизненный цикл выше, чем нефтяное дизельное топливо (на 7% и 27% для рапсового и пальмового масла соответственно – оценки основаны на справочных значениях, указанных в Директиве о возобновляемых топливах, с учетом выбросов от КИЗ).

- На смену не имеющим перспектив нынешним биотопливам должны прийти иные альтернативы нефтяным топливам, лишённые описанных выше недостатков. И вариантов таких альтернатив два.
- Первый – это биотоплива нового поколения, которые одновременно удовлетворяют трем условиям:
 - Они производятся из сырья, которое не является продовольственной или кормовой культурой. Возможные варианты – древесина или непродовольственные энергетические культуры (например, мискантус).
 - Они являются 100%-ым заменителем нефтяных топлив. Типичный процесс производства биодизеля, эквивалентного нефтяному, включает в себя два этапа. Первый этап – получение из биомассы так называемого синтез-газа – смеси CO и H_2 . Затем – получение из синтез-газа путем каталитического синтеза Фишера-Тропша собственно биодизеля (с последующей олигомеризацией для снижения цетанового числа и введением ароматических добавок или традиционного биодизеля для улучшения смазывающих свойств). Биобензин также производится из синтез-газа с помощью процесса метанол-в-бензин.
 - Они обладают низким уровнем выбросов CO_2 за жизненный цикл с учетом эффекта КИЗ. В это условие как нельзя лучше вписываются биотоплива, полученные из непродовольственных энергетических культур, поскольку производят отрицательные выбросы CO_2 за жизненный цикл с учетом эффекта КИЗ. Дело в том, что эти культуры на засеянных ими площадях способны более интенсивно поглощать CO_2 , чем предшествующий им природный растительный покров.
- Второй перспективный вариант альтернативных топлив – углеродно-нейтральные синтетические топлива (*electrofuel*). Они производятся аналогично продвинутому биотопливу, но в данном случае синтез-газ получается из CO_2 из воздуха, и «зеленого» водорода, производимого путем электролиза воды с использованием ВИЭ.

Что такое СТВ ЕС?

- Система торговли выбросам ЕС (СТВ ЕС) – механизм сокращения выбросов парниковых газов в ряде секторов экономики группы стран, включающей в себя ЕС-27, Лихтенштейн, Исландию и Норвегию. В число секторов, на которые распространяет свое действие СТВ ЕС входят энергетика (объекты мощностью более 20 мВт), нефтепереработка, нефтехимия, металлургия и целый ряд других.
- Механизм начал функционировать в 2005 г. В 2005-2007 гг. действовала 1-ая фаза СТВ ЕС, в 2008-2012 – 2-ая, в 2013-2020 – 3-я. В настоящий момент действует 4-ая, рассчитанная на 2021-2030 гг.
- Принципиальная схема работы системы состоит в следующем:
 - Участниками СТВ ЕС являются компании из охватываемых системой стран и отраслей экономики. Эти компании по итогам года обязаны подавать регулятору системы (на уровне ЕС) верифицированные данные по выбросам парниковых газов.
 - Объем таких выбросов компания должна компенсировать («погасить», или «оплатить») квотами: 1 квота компенсирует 1 тонну выбросов CO₂ эквивалента.
 - Регулятор ежегодно определенным образом (по известным правилам) распределяет квоты на выбросы между участниками СТВ ЕС. Часть квот компании получают бесплатно. Если объем выбросов компании больше объема полученных ею бесплатных квот, то компания может приобрести недостающие квоты на аукционе у регулятора или купить у других компаний. Если же объем выбросов компании меньше имеющихся у нее квот, она может продать избыточные квоты. Компании имеют также возможность сохранять полученные от регулятора и оказавшиеся «лишними» квоты для погашения ими собственных выбросов или их продажи другим компаниям в будущем.
 - Регулятор СТВ ЕС ежегодно снижает «потолок» вводимых в обращение квот, включая и те, что распределяются между участниками системы бесплатно, и те, что размещаются регулятором на аукционе. Начиная с 2021 г., годового объем вводимых в обращение квот будет сокращаться, как минимум, на 2.2% в год.
- Механизмы СТВ ЕС обеспечивают решение сразу нескольких задач:
 - Механизм последовательного снижения «потолка» вводимых в обращение квот сокращает совокупный объем выбросов ПГ, который участники системы имеют возможность погасить квотами, а значит, падает и физическая эмиссия ПГ.
 - Механизм торговли квотами приводит к эффективному, с экономической точки зрения, распределению сокращения выбросов ПГ между отраслями. Выбросы, в первую очередь, сокращаются в тех отраслях, где экономия на покупке квот оказывается больше затрат на снижение выбросов, а приобретают «освободившиеся» квоты компании из других отраслей, где ситуация обратная – затраты на покупку квот меньше стоимости сокращения выбросов.
 - Кроме того, последовательное сокращение вводимых регулятором СТВ ЕС в обращение квот снижает рыночное предложение «свободных» квот. Следствием этого является рост стоимости квот (в целом за период с 2013 по 2020 гг. квоты выросли в цене почти в 6 раз – см. Рис. с.1). Подорожание квот постепенно, но последовательно создает экономические стимулы для все большего числа

компаний инвестировать в снижение выбросов ПГ. В конечном счете, СТБ ЕС направлена на создание стимулов для полной декарбонизации охватываемых ею отраслей.

Рис. с.1

Среднегодовая стоимость квот СТБ ЕС в 2013-2021 гг., евро/тCO₂

Источник: ИГ «Петромаркет» с использованием данных Refinitive



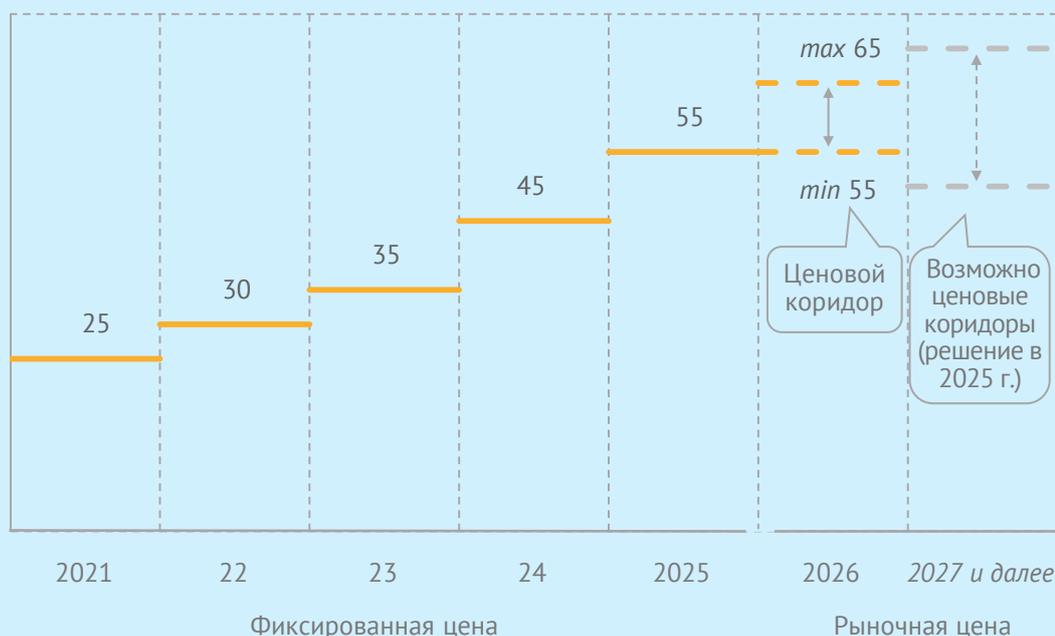
Торговля выбросами в секторах РПУ в Германии: как это работает?

- С 2021 г. в Германии заработала национальная система торговли выбросами от сжигания топлива (далее – СТВ ФРГ). Система была введена 12 декабря 2019 г. Законом о торговле квотами на выбросы от сжигания топлива (*Fuel Emission Allowance Trading Act*, нем. *Brennstoffemissionshandelsgesetz, BEHG*). Цель ее создания – выполнение обязательств страны сократить к 2030 г. выбросы ПГ от сжигания топлив в секторах РПУ (в т.ч. на транспорте) на 38% относительно 2005 г.
- СТВ ФРГ базируется на следующих принципах:
 - С 1 января 2021 г. у каждого поставщика топлива на рынок Германии (местного производителя или импортера) в момент реализации продукта конечному потребителю или дистрибьютору возникает обязательство «погасить» выбросы ПГ от сжигания проданного топлива (независимо от того, когда топливо физически будет использовано).
 - «Погашение» осуществляется путем покупки квот в пределах общего годового лимита, устанавливаемого Федеральным правительством. Этот лимит зависит от выделяемого Германии в рамках РПУ годового разрешения на выбросы (ГРЭ) и определяется как ГРЭ, умноженное на долю топливных выбросов среди всех выбросов в секторах РПУ в среднем за 3 года – от пятого до третьего, предшествующих текущему.
 - С 2021 по 2025 гг. квоты приобретаются поставщиками по фиксированной цене, которая будет увеличиваться год от года. В этот период квоты могут быть использованы только в году покупки. С 2026 г. квоты будут продаваться на аукционе (см. Рис. d.1). Участники также смогут на коммерческой основе обмениваться квотами друг с другом, покупать их впрок и использовать сэкономленные квоты в следующих периодах.

Рис. d.1

Стоимость квот СТВ ФРГ в 2021-2050 гг., евро/ mCO_2

Источник: ВЕНГ, анализ ИГ «Петромаркет»



- В 2021-2022 гг. СТВ ФРГ будет распространять свое действие только на поставки бензина, дизельного топлива, мазута, природного газа и СУГ. В дальнейшем действие СТВ ФРГ будет расширено на все продукты, используемые в качестве топлива, в т.ч. уголь, спирты, растительные масла (если продукт не будет использоваться в качестве топлива, то он будет выведен из-под действия СТВ ФРГ).

4. РОССИЯ: НЕ ЖДАТЬ, А ДЕЙСТВОВАТЬ

- Представленный в предыдущих разделах анализ позволяет заключить, что климатическая политика ЕС приведет к очень серьезным изменениям на европейских рынках автомобилей и моторных топлив.
- В Европе в ближайшие 30 лет следует ожидать стремительного распространения электромобилей. Между 2035 и 2040 гг. они уже будут доминировать на рынках новых автомобилей во всех без исключения категориях дорожного транспорта (легковые и легкие коммерческие автомобили, грузовики и автобусы), а к 2047 г. займут 100% этих рынков, не оставив места потенциальным конкурентам, в т.ч. «водородомобилям».
- К 2050 г. Европа полностью откажется от использования нефтяных топлив (автобензина и дизтоплива) в секторе дорожного транспорта (см. Рис. 4.1), несмотря на то, что среди эксплуатируемых автомобилей еще будет оставаться достаточно много транспортных средств, оснащенных ДВС. Особенно быстро будет сокращаться спрос дорожного транспорта на дизельное топливо: уже в ближайшие 10 лет он упадет на 20% относительно уровня 2019 г.
- На смену нефтяным бензину и дизелю в покрытии спроса на жидкие топлива парка «оставшихся в строю» автомобилей с ДВС придут «зеленые» топлива нового поколения (биологические и синтетические). К 2050 г. они будут полностью удовлетворять потребность дорожного транспорта Европы в автобензине и дизтопливе, которая к тому моменту составит 20 и 47 млн т соответственно (см. Рис. 4.2).
- Зеленая революция на транспорте, лидером которой является ЕС, будет носить глобальный характер. Она, несомненно, затронет и Россию, произведя серьезные изменения на автомобильном и топливном рынках страны.
- Уже в ближайшие годы, благодаря прогрессу в промышленных технологиях производства тяговых батарей и росту масштабов выпуска электромобилей, стоимость последних станет достаточно низкой, чтобы возникли предпосылки для массового проникновения их на рынки даже тех стран, которые пока не отличаются целенаправленной климатической политикой – в частности, на рынок России.

Рис. 4.1

Прогноз спроса дорожного транспорта на нефтяные автобензин и дизтопливо в Европе на период до 2050 г., млн т

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat, IEA, UN, прогноз – ИГ «Петромаркет»

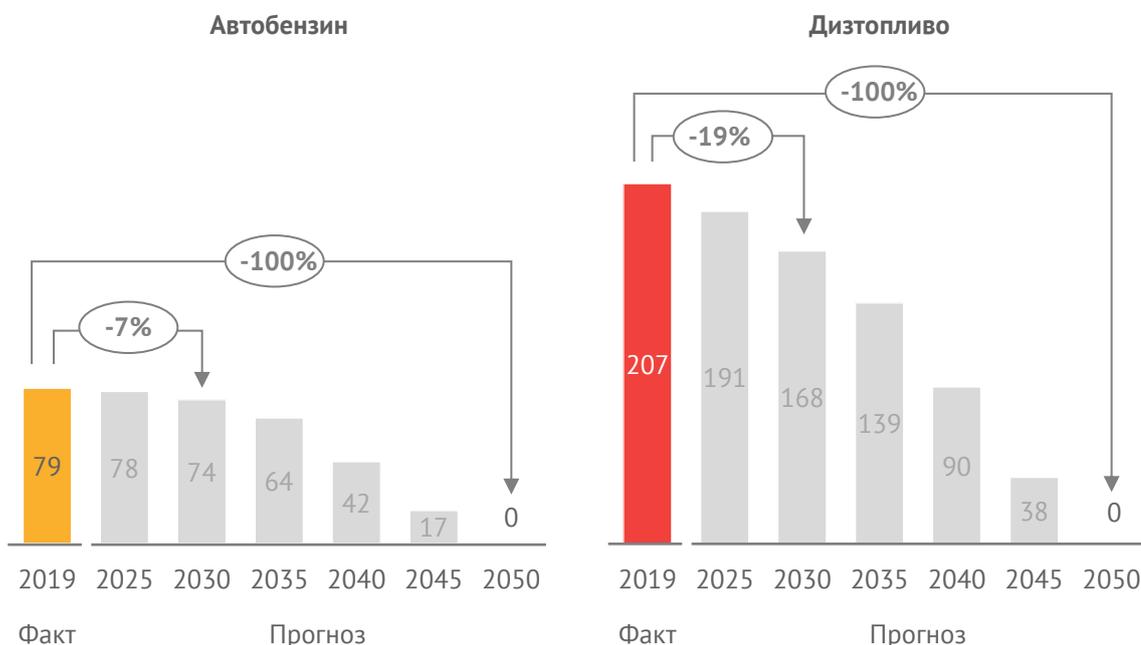
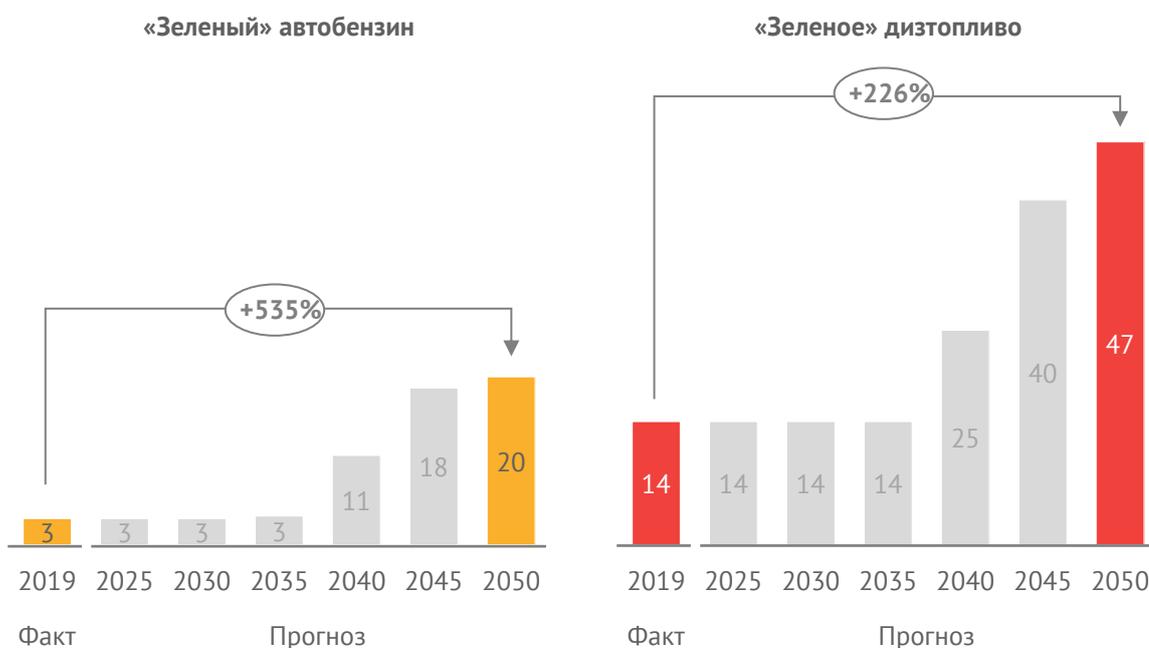


Рис. 4.2

Прогноз спроса автотранспорта на «зеленые» автобензин и дизтопливо в Европе на период до 2050 г., млн т бензинового и дизельного эквивалента

Источник: факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных Eurostat, прогноз – ИГ «Петромаркет»



- При этом необходимо признать наличие неопределенности в скорости проникновения электромобилей на эти рынки. Эта неопределенность

обусловлена возможными проблемами с удовлетворением глобального спроса на электромобили, который способен приобрести взрывной характер при быстром снижении их стоимости. Не исключено, что в какой-то момент автопроизводители просто не смогут вывести на рынок электромобили в необходимом количестве. Во-первых, рост производственных мощностей по выпуску электромобилей может отстать от роста спроса на них. Во-вторых, с ограничениями может столкнуться производство комплектующих. Здесь основные риски связаны, прежде всего, с производством аккумуляторов, которое может оказаться лимитированным, например, недостаточным предложением металлов, используемых в современных накопителях (литий, кобальт, никель и некоторые другие). Ограничения в производственной сфере, если они возникнут, затормозят падение цен на электромобили и задержат их распространение по всему миру. Если это произойдет, электромобили будут поступать преимущественно на рынки стран с активной климатической политикой. К ним, помимо государств-членов ЕС, следует отнести прежде всего страны, поставившие целью полную декарбонизацию своих экономик (в их числе – США, Канада, Япония, Южная Корея – планируют декарбонизироваться к 2050 г., Китай – к 2060, и некоторые другие). Остальным же странам придется дожидаться, пока производители электромобилей справятся с трудностями роста и цены на них снова быстро пойдут вниз.

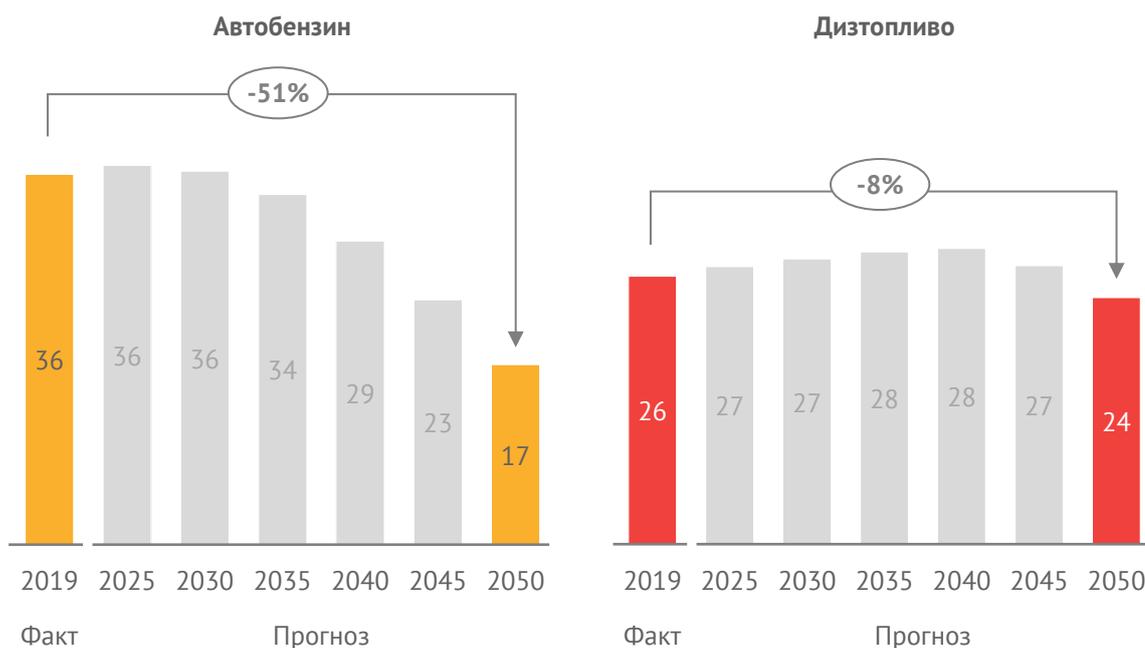
- При достаточно осторожных предположениях в отношении скорости проникновения электромобилей на рынок России (если только страна в ближайшие годы не станет придерживаться столь же амбициозной климатической политики, как перечисленные выше лидеры декарбонизации) мы ожидаем, что интенсивная электрификация дорожного транспорта в стране начнется в начале 2030-х годов. Эта тенденция коснется всего спектра автотранспортных средств – легковых, легких коммерческих, грузовых автомобилей и автобусов (подробнее см. [«Когда рынок электромобилей в России получит ускорение?»](#)).
- В этих обстоятельствах с начала 2030-х гг. дорожный транспорт в России начнет быстро сокращать свою потребность в автобензине, а с начала 2040-х – в дизтопливе (различие в динамике спроса на бензин и дизель связано, прежде всего, с тем, что дизтопливо потребляется в основном парком грузовых автомобилей, электрификация которого будет идти гораздо медленнее, чем электрификация парка легковых автомобилей, который является основным потребителем автобензина). Как следствие, к 2050 г. спрос дорожного транспорта в стране на бензин и дизель сократится на 51% и 8% соответственно от уровня 2019 г. (см. Рис. 4.3).
- Представленные прогнозы позволяют сделать однозначный вывод: в перспективе 10-15 лет российские нефтяные компании начнут быстро терять ключевые рынки сбыта моторных топлив – сначала

европейский, а потом и российский. Возможности перенаправить товарные потоки на другие рынки будут сильно ограничены, поскольку процесс электрификации дорожного транспорта постепенно охватит весь мир. В странах, поставивших перед собой цель стать углеродно-нейтральными в ближайшие 30-40 лет (см. выше), спрос на транспортные топлива будет падать с темпами, близкими к европейским. В прочих странах, где драйвером электрификации дорожного транспорта станет снижение цен на электромобили, спрос на автобензин и дизтопливо со стороны дорожного транспорта будет сокращаться приблизительно с той же скоростью, что и в России. Кроме того, падающий глобальный спрос на моторные топлива создаст колоссальную конкуренцию между производителями, в которой российские НПЗ не будут иметь значимых преимуществ (тем более, если в начале 2030-х они лишатся государственного субсидирования через механизм возвратного акциза на нефть).

Рис. 4.3

Прогноз спроса дорожного транспорта на автобензин и дизтопливо в России на период до 2050 г., млн т

Источник: ИГ «Петромаркет»



Примечания:

- 1. В 2019 г. на дорожный транспорт в РФ пришлось 98% суммарного спроса на АБ и 55% суммарного спроса на ДТ (вкл. прочие газойлевые топлива)*
- 2. Сценарные предпосылки расчетов (динамика доходов и численности населения, оборота розничной торговли в РФ) приведены в Приложении*

- Нефтяным компаниям необходимо использовать эти 10-15 лет, чтобы подготовиться грядущему крутому перелому на мировом топливном рынке. Прежде всего, компаниям следует заново оценить свои программы модернизации НПЗ, особенно в части инвестиций в углубление

переработки нефти, и отказаться от тех проектов, период окупаемости которых превышает те самые 10-15 лет. Но особенно важным представляется выработка компаниями стратегических направлений диверсификации бизнеса, которые могли бы восполнить их потери на рынке нефтепродуктов. Если ограничиться теми возможностями, которые открывает «зеленое» будущее транспортного сектора, то можно выделить два направления, представляющих принципиальный интерес. Первое – развитие производства «зеленых» топлив. Второе – развитие производства тяговых аккумуляторов для электромобилей.

- Что касается развития производства «зеленых» топлив, то анализ перспектив этого направления будет представлен в одной из наших следующих публикаций (в частности, будут даны прогнозы объемов использования «зеленых» топлив не только дорожным транспортом, но и сельским хозяйством, авиацией, морской бункеровкой и другими сегментами европейской экономики). Здесь же мы сконцентрируемся на проблематике производства тяговых аккумуляторов для электромобилей, которое представляется нам перспективным направлением диверсификации бизнеса нефтяных компаний.
- Перспективность развития производства аккумуляторов определяется, по крайней мере, двумя обстоятельствами.
 - Первое – это гигантский потенциал роста мирового рынка тяговых аккумуляторов. По мере того, как электромобили будут завоевывать глобальный автомобильный рынок, будет расти и потребность в тяговых аккумуляторах – по нашим оценкам, уже к 2030 г. она будет как минимум в 10 раз больше нынешней.
 - Второе – это значительный простор для новых технологических решений. Автомобильная промышленность ждет еще более совершенных и более дешевых аккумуляторов, чем те, которыми комплектуются сегодняшние электромобили. И, главное, аккумуляторов, выпуск которых заведомо не будет лимитирован наличием материалов для их производства, как может быть лимитирован в какой-то момент выпуск современных литий-ионных аккумуляторов. Не случайно в мире множится число исследований в области создания принципиально новых аккумуляторов с улучшенными характеристиками, способных завоевать если не весь рынок, то хотя бы его существенную часть.
- В тоже время, развитие этого направления имеет для нефтяных компаний и очевидные препятствия.
 - Первое – существенное отставание России в технологиях производства накопителей электроэнергии от зарубежных стран.
 - Второе – непрофильность такого бизнеса для нефтяных компаний, что означает отсутствие необходимых знаний, кадров и материальной базы.

- Несмотря на серьезность этих препятствий, они не выглядят непреодолимыми, если учесть наличие у нефтяных компаний значительных финансовых ресурсов, которые они могут инвестировать в создание нового бизнеса, и опыт управления крупными проектами. Первым шагом на этом пути могло бы стать формирование корпоративных «центров компетенций» с необходимой исследовательской и опытно-конструкторской базой, способных, в частности, осуществлять поиск и поддержку перспективных стартапов.
- Следует отметить, что в мире уже есть примеры инвестирования нефтегазовых компаний в проекты по созданию накопителей энергии. В частности, еще в 2018 г. нефтегазовая компания *Total* приобрела долю в базирующейся в США компании *Ionic Materials*, занятой разработкой безкобальтовых твердотельных аккумуляторов – сравнительно нового направления в развитии технологий производства накопителей.
- Следует отметить, что успех в создании отечественного перспективного аккумулятора будет невозможен, если его не удастся вывести для начала на внутренний рынок. Именно внутренний рынок должен стать своего рода «инкубатором», или «полигоном» для перспективных технологий и продуктов прежде, чем они займут заметное место на экспортных рынках. Однако сам по себе, без помощи государства такой «инкубатор» не возникнет.
- Ключевую роль в создании благоприятных условий для продвижения на внутренний рынок аккумуляторов российского производства могло бы сыграть скорейшее принятие национального регламента по сокращению выбросов CO₂ новыми автомобилями всех видов в духе подобных регламентов ЕС. Причем скорейшее внедрение такого регламента было бы чрезвычайно полезно не только применительно к развитию рынка аккумуляторов. Он существенно повысил бы предсказуемость развития российского автомобильного рынка и дал бы важные целевые ориентиры автопроизводителям, производителям зарядных станций и дистрибьюторам электроэнергии для электромобилей.
- Российский регламент должен способствовать масштабному продвижению на рынок автомобилей с низкими и нулевыми выбросами CO₂ уже в ближайшие 5 лет. Для этого потребуется установить достаточно серьезные ограничения на выбросы CO₂ парком новых автомобилей. Повышение скорости электрификации парка автомобилей ускорит и падение спроса на моторные топлива (прежде всего, на автобензин) в сравнении с той траекторией, что показана на Рис. 4.3). Однако это совершенно необходимо для своевременного создания рынка тяговых аккумуляторов.
- Помимо этого регламент должен особо поощрять (но не директивно задавать) выпуск автомобилей с низкими и нулевыми выбросами CO₂ на территории России. Сделать это можно, например, посредством

ослабления ограничений на выбросы CO₂, накладываемых на парк новых автомобилей соответствующего производителя. Причем поощрять следует выпуск только электромобилей и различных гибридов (последних в качестве промежуточного решения задачи декарбонизации на то время, пока сеть зарядных станций не обретет достаточную плотность), но не автомобилей на водородном топливе, не имеющих серьезных перспектив в обозримом будущем.

- Дополнительно поощряться должны автопроизводители, комплектующие свои электромобили аккумуляторами, произведенными на территории России (это и есть тот механизм, который должен обеспечить становление российского рынка тяговых аккумуляторов).
- Регламент также должен содержать систему действенных штрафных санкций за нарушение установленных им ограничений, чтобы гарантировать его неуклонное исполнение автопроизводителями.
- Следует подчеркнуть, что государству следует принять именно регламент по сокращению выбросов CO₂ новыми автомобилями, а не вводить требования к автопроизводителям по доле реализуемых на российском рынке электромобилей или гибридов. Регламент представляется более рыночным инструментом, позволяющим автопроизводителям выбирать структуру парка реализуемых на российском рынке автомобилей в соответствии со своими производственными возможностями и рыночной конъюнктурой (к примеру, автопроизводители могут варьировать соотношение продаж гибридов и электромобилей).
- Наряду с регламентом полезной представляется разработка инструментов стимулирования спроса на электромобили и гибриды в России – отдельно для частного и государственного секторов. В первом случае речь может идти о таких инструментах, как субсидирование приобретения электромобилей и гибридов, введение для них льгот по транспортному налогу и т.п. Во втором случае разумной была бы разработка положения (подобного европейской директиве о закупке автомобилей для государственных нужд), в котором были бы установлены минимальные доли автомобилей с низкими и нулевыми выбросами CO₂ при государственных закупках транспортных средств.
- Следует отметить, что при наличии регламента продажи электромобилей будут расти и без специального стимулирования спроса. Автопроизводители не смогут выполнить требования регламента, если не будут продавать все больше и больше электромобилей. Добиваться увеличения продаж электромобилей производители будут, даже если для этого им придется продавать их по ценам ниже себестоимости. Возникающие при этом убытки они будут попросту компенсировать за счет повышения цен на автомобили с ДВС. Однако, в этом кроется ключевой недостаток тактики регулирования на основе одного лишь регламента – она может привести к росту общего

уровня цен на отечественном автомобильном рынке и, как следствие, к сокращению его объема. Именно во избежание такого эффекта и следует использовать описанные выше инструменты стимулирования спроса на электромобили.

- В дополнение к указанным выше регулятивным документам разумным представляется разработка увязанных с ними национальных программ развития зарядной инфраструктуры и производства накопителей электроэнергии. Эти программы должны установить синхронизированные стратегические цели по размерам рынка электромобилей, вводам объектов зарядной инфраструктуры и объемам выпуска накопителей, а также определить траекторию достижения этих целей и набор финансовых и нефинансовых инструментов, способных обеспечить движение по заданной траектории.

Рис. 4.4

Механизм создания рынка накопителей для электротранспорта в РФ

Источник: ИГ «Петромаркет»



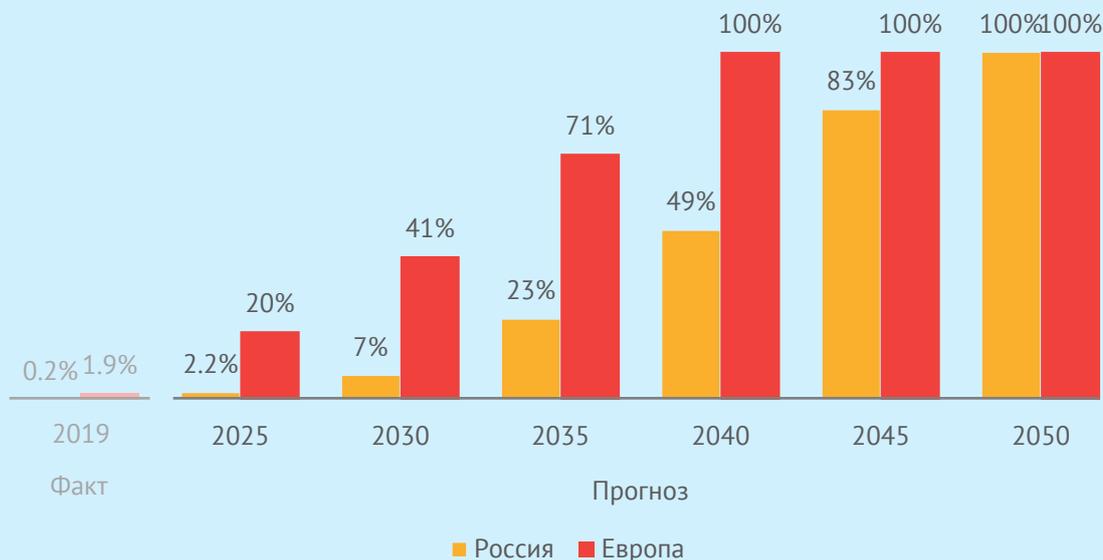
Когда рынок электромобилей в России получит ускорение?

- Даже если государство не озаботится целенаправленным развитием рынка электромобилей в стране, этот рынок сформируется «сам по себе», благодаря перспективному удешевлению такого рода транспортных средств. По нашим расчетам, электрификация дорожного транспорта в России получит заметное ускорение не позднее, чем через 10-15 лет в зависимости от типа транспортных средств.
- При достаточно осторожной (не слишком оптимистической и не слишком пессимистической) гипотезе в отношении скорости снижения цен на электромобили, быстрый рост их доли в продажах новых ЛА начнется в 2030 г. Такой прогноз сделан в предположении, что к этому времени российская автомобильная промышленность будет располагать достаточным запасом производственных мощностей по выпуску электромобилей (созданных, в том числе, путем размещения международными автоконцернами сборочных производств в России), чтобы полностью покрыть платежеспособный спрос. В этих условиях, как показали расчеты, электромобиль российского производства станет привлекательнее по совокупной стоимости владения (ССВ), чем его аналог с ДВС на нефтяном топливе, также собранный в России.
 - Сопоставление автомобилей по ССВ производилось при ценах на автобензин, дизтопливо и электроэнергию, зафиксированных на уровне 2019 г.
 - Полученный результат не зависит от того, сохранятся ли в будущем такие меры поддержки владельцев электромобилей, как обнуление транспортного налога или стоимости зарядки на общественных зарядных станциях, которые сейчас применяются в отдельных российских регионах.
- Создание отечественной производственной базы для выпуска электромобилей является необходимым условием максимально раннего старта электрификации дорожного транспорта. Импорт электромобилей не решает эту проблему из-за наличия ввозной таможенной пошлины. Она увеличивает цену импортного электромобиля настолько, что до 2033 г. он не сможет составить конкуренцию автомобилю с ДВС по ССВ.
 - Ожидается, что уже с 1 января 2022 г. прекратит свое действие льготный режим ввоза электромобилей, введенный с 4 мая 2020 г. Вместо действующей сейчас нулевой ставки ввозной таможенной пошлины будет вновь введена ставка в 15%, которая применялась до начала действия льготного режима и, которая, при расчетах была распространена нами на весь прогнозный период.
- По нашему прогнозу, в 2030 г. доля электромобилей на рынке новых ЛА в России будет составлять 7.1%, но уже в 2040 г. она достигнет почти 50%, а в 2047 г. – 100%. Тем не менее, скорость продвижения на рынок электромобилей в России после 2030 г. будет заметно уступать европейской (см. Рис. е.1).
- Мы ожидаем, что скорость продвижения на рынок электромобилей в сегменте LCV в России будет той же, что и в сегменте ЛА. А вот процесс электрификации парка ГА, как нам представляется, будет выглядеть иначе – и по срокам, и по охвату.

Рис. е.1

Доля электромобилей в продажах ЛА на рынках России и Европы в 2019-2050 гг.

факт – ИГ «Петромаркет» с использованием данных ACEA и Автостата, прогноз – ИГ «Петромаркет»



- Интенсивный рост продаж электрогрузовиков для городских и региональных перевозок начнется в 2035 г., когда цены на собранные в России электрические ГА снизятся до уровня, который позволят им выигрывать по ССВ у ГА с дизельными ДВС. Мы ожидаем, что к этому времени в России будут развернуты мощности по выпуску электрогрузовиков (как отечественных, так и зарубежных брендов), достаточные для удовлетворения растущего спроса.
- Электрификация не коснется сегмента дальнемагистральных перевозок. Последнее заметно отличает Россию от Европы, где электрогрузовики станут выгоднее, чем ГА на нефтяном ДТ, при перевозках на любые расстояния уже к 2028 г. (см. Раздел «Автотранспорт ЕС: курс на тотальную электрификацию»). Причина такой разницы кроется в более низких ценах на дизельное топливо в России в сравнении с Европой. В российских условиях дизтопливо в расчете на 1 км пробега стоит дешевле, чем электричество от «быстрых» зарядных станций мощностью 150 кВт и выше (именно такие станции необходимы, чтобы успеть зарядить тяговый аккумулятор за нормативное время, которое отводится на стоянку ГА в течение суток).
- В отношении парка автобусов, можно сказать, что процесс его электрификации уже начался. В 2021 г. Москве перевозят пассажиров уже 600 электробусов, а к 2030 г., по планам Правительства Москвы, автобусные пассажирские маршруты будут обслуживаться исключительно электробусами. Есть все основания ожидать, что опыт Москвы будет тиражироваться в других крупных городах России по мере снижения стоимости электробусов.
- Мы прогнозируем, что к 2050 г. в российском парке эксплуатируемых ЛА и LCV электромобили составят по 42.5%, в парке эксплуатируемых ГА – 22.6%, парке автобусов – 39.0%.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Основное содержание регламентов ЕС, регулирующих выбросы CO₂ новыми автомобилями

Табл. П.1

Основное содержание регламентов ЕС, регулирующих выбросы CO₂ различными видами ТС

Источник: Регламент (ЕС) 2019/631, Регламент (ЕС) 2019/1242, анализ ИГ «Петромаркет»

Легковые автомобили	Легкие коммерческие автомобили (LCV)	Грузовые автомобили и автобусы
1. Регламент		
• Регламент (ЕС) 2019/631		• Регламент (ЕС) 2019/1242
2. Охват		
2.1. Страны		
<ul style="list-style-type: none"> • 2020 г.: ЕС-28, Норвегия, Исландия • 2021 г. и далее: ЕС-27, Норвегия, Исландия 		• ЕС-27
2.2. Типы ТС		
<ul style="list-style-type: none"> • Практически весь парк с некоторыми исключениями (автомобили скорой помощи, бронированные автомобили и пр.) 	<ul style="list-style-type: none"> • LCV с массой менее 2.61 т с некоторыми исключениями 	<ul style="list-style-type: none"> • Грузовые автомобили и тягачи: <ul style="list-style-type: none"> ▪ с колесной формулой 4×2 и максимальной массой в груженом состоянии более 16 тонн ▪ с колесной формулой 6×2
3. Основной регулируемый параметр		
• Средние удельные выбросы CO ₂ (гCO ₂ /км) парками новых зарегистрированных ЛА и LCV		• Средние удельные выбросы CO ₂ (гCO ₂ /ткм) парком новых зарегистрированных ГА

Легковые автомобили	Легкие коммерческие автомобили (LCV)	Грузовые автомобили и автобусы
4. Отчетный период		
<ul style="list-style-type: none"> Календарный год, начиная с 2020 г. 		<ul style="list-style-type: none"> С 1 июля года Y по 30 июня года Y+1, начиная с Y=2020
5. Период мониторинга для расчета базового уровня выбросов CO₂		
<ul style="list-style-type: none"> Нет 		<ul style="list-style-type: none"> С 1 июля 2019 г. по 30 июня 2020 г.
6. Интегральные целевые уровни средних выбросов CO₂ парком новых зарегистрированных автомобилей		
<ul style="list-style-type: none"> 2020 г.: 95 гCO₂/км 2021-2024 гг.: 95 гCO₂/км 2025-2029 гг.: минус 15% к уровню 2021 г. 2030 г. и далее: минус 37.5% к уровню 2021 г. 	<ul style="list-style-type: none"> 2020 г.: 147 гCO₂/км 2021-2024 гг.: 147 гCO₂/км 2025-2029 гг.: минус 15% к уровню 2021 г. 2030 г. и далее: минус 31% к уровню 2021 г. 	<ul style="list-style-type: none"> 2025-2029 гг.: минус 15% к базовому уровню 2030 г. и далее: минус 30% к базовому уровню
7. Индивидуальные (назначаемые каждому автопроизводителю в отдельности) целевые уровни средних выбросов CO₂ и меры стимулирования автопроизводителей к снижению выбросов CO₂.		
7.1. Целевые ограничения на средние удельные выбросы CO₂ парком новых зарегистрированных автомобилей производителя		
<ul style="list-style-type: none"> Эквивалентны целям по средним выбросами CO₂ общим парком новых зарегистрированных ЛА/LCV с поправкой на среднюю массу проданных производителем автомобилей 		<ul style="list-style-type: none"> Эквивалентны целям по средним выбросами CO₂ общим парком новых зарегистрированных ГА с поправкой на распределение проданных производителем автомобилей по типам
7.2. Придание каждому ZLEV (автомобиль с нулевыми и низкими выбросами CO₂ – Zero and Low Emission Vehicles, ZLEV¹) веса, большего 1, при расчете средних удельных выбросов CO₂ парком новых зарегистрированных автомобилей производителя		
<ul style="list-style-type: none"> 2020 г.: 1 ZLEV = 2 ЛА 2021 г.: 1 ZLEV = 1.67 ЛА 2022 г.: 1 ZLEV = 1.33 ЛА С помощью этой меры средние удельные выбросы можно снизить не более чем на 7.5 CO₂/км. 	<ul style="list-style-type: none"> Нет 	<ul style="list-style-type: none"> 2019 – 2030 гг. к отчетному показателю выбросов CO₂ применяется понижающий коэффициент, значение которого определенным образом зависит от числа и уровня выбросов CO₂ ZLEV.

Легковые автомобили	Легкие коммерческие автомобили (LCV)	Грузовые автомобили и автобусы
7.3. Постепенное внедрение целей ("phase-in")		
<ul style="list-style-type: none"> В 2020 г. для расчета средних удельных выбросов CO₂ учитываются только 95% наиболее «чистых» автомобилей каждого производителя 	<ul style="list-style-type: none"> Нет 	<ul style="list-style-type: none"> Нет
7.4. Льготное повышение (до 5%) ограничений на средние удельные выбросы CO ₂ парком новых зарегистрированных автомобилей производителя при высокой доле в парке ZLEV		
<ul style="list-style-type: none"> В 2025-2029 гг.: если доля ZLEV в парке выпускаемых производителем автомобилей больше 15% В 2030 г. и далее: если доля ZLEV в парке выпускаемых производителем автомобилей больше 35% 	<ul style="list-style-type: none"> В 2025-2029 гг.: если доля ZLEV в парке выпускаемых производителем автомобилей больше 15% В 2030 г. и далее: если доля ZLEV в парке выпускаемых производителем автомобилей больше 30% 	<ul style="list-style-type: none"> Нет
7.5. Целевые траектории снижения средних удельных выбросов CO ₂ парком новых зарегистрированных автомобилей производителя		
<ul style="list-style-type: none"> Нет 	<ul style="list-style-type: none"> Линейное снижение средних удельных выбросов CO₂ от значения в базовом периоде до целевого уровня 2025 г., а затем – от целевого уровня 2025 г. до целевого уровня 2030 г. 	
7.6. Система «кредитов и долгов» по выбросам CO ₂ : производитель накапливает кредит, если фактическая траектория средних удельных выбросов идет ниже целевой траектории снижения средних удельных выбросов, или у него образуется долг – если выше		
<ul style="list-style-type: none"> Нет 	<ul style="list-style-type: none"> Кредиты накапливаются в отчетные периоды с 2019 по 2029 г., но кредиты, накопленные в периоды 2019-2024 гг. могут быть использованы только в 2025 г. Долги накапливаются в периоды с 2025 г. по 2029 г. Накопленные долги за вычетом накопленных в эти периоды кредитов должны быть погашены в 2029 г. 	

Легковые автомобили	Легкие коммерческие автомобили (LCV)	Грузовые автомобили и автобусы
7.7. Штрафы		
<ul style="list-style-type: none"> • Если средние удельные выбросы превышают соответствующие целевые значения 		<ul style="list-style-type: none"> • Если в любой из периодов с 2025 по 2028 гг. сумма накопленных долгов за вычетом суммы накопленных кредитов превышает установленное предельное значение • Если в период 2029 г. сумма накопленных долгов за вычетом накопленных кредитов положительна • Начиная с периода 2030 г., если средние удельные выбросы превышают соответствующие целевые уровни

Примечания:

1. Среди ЛА и LCV к категории автомобилей с нулевыми и низкими выбросами относятся автомобили, выбрасывающие менее 50 гСО₂/км. Среди ГА к категории автомобилей с нулевыми выбросами относятся автомобили без ДВС, а также автомобили с ДВС, выбрасывающие менее 1 гСО₂/кВтч или менее 1 гСО₂/км, а к категории автомобилей с низкими выбросами относятся автомобили, не попадающие в категорию автомобилей с нулевыми выбросами и имеющие при этом удельные выбросы СО₂ более чем вдвое меньше, чем средние удельных выбросы СО₂ всеми автомобилями подгруппы, к которой они относятся (в Регламенте (ЕС) 2019/1242 выделяется 9 таких подгрупп).

Основные характеристики РРУ в 2013-2030 гг.

Табл. П.2

Основные характеристики РРУ в 2013-2030 гг.

Источник: Европейская комиссия анализ ИГ «Петромаркет»

1 фаза (2013-2020)	2 фаза (2021-2030)
1. Охват	
1.1. География	
<ul style="list-style-type: none"> • ЕС-28 	<ul style="list-style-type: none"> • Изменения: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Выход Великобритании с 01.01.2021 ▪ Присоединение Исландии и Норвегии
1.2. Отрасли	
<ul style="list-style-type: none"> • Все отрасли, кроме: <ul style="list-style-type: none"> ▪ входящих в систему торговли выбросов ЕС (СТВ ЕС) ▪ международной авиации и судоходства ▪ землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) 	<ul style="list-style-type: none"> • Аналогично 1 фазе
1.3. Парниковые газы	
<ul style="list-style-type: none"> • Диоксид углерода (CO₂) • Метан (CH₄) • Закись азота (N₂O) • Гидрофторуглероды (ГФУ) • Перфторуглероды (ПФУ) • Гексафториды серы (SF₆) 	<ul style="list-style-type: none"> • Аналогично 1 фазе + трифториды азота (NF₃)
2. Ограничения на выбросы в секторах РРУ	

1 фаза (2013-2020)	2 фаза (2021-2030)
2.1. Общая целевая установка	
<ul style="list-style-type: none"> • Сокращение выбросов в ЕС-28 на 10% к 2020 г. относительно 2005 г. 	<ul style="list-style-type: none"> • ЕС-27: сокращение выбросов к 2030 г. относительно 2005 г. на 29% • Норвегия и Исландия: сокращение выбросов к 2030 г. относительно 2005 г. на 40% и 29% соответственно
2.2. Распределение вкладов в общее снижение выбросов ПГ по странам	
<ul style="list-style-type: none"> • В приложении 2 к <i>Решению ЕК № 406/2009</i> указано, на какой процент относительно 2005 г. должна снизить выбросы каждая страна ЕС-28 к 2020 г. Диапазон: от -20% для стран с наибольшим ВВП на душу населения до +20% для стран с наименьшим. • В <i>Решении ЕК 2013/162/ЕС</i> конкретизированы индивидуальные лимиты выбросов ПГ (ГРЭ) по странам и годам. • В <i>Решении ЕК 2013/634/ЕС</i> скорректированы индивидуальные ГРЭ в связи с тем, что начиная с 2013 г. несколько секторов экономики перешло из РРУ в СТВ ЕС. • В <i>Решении (ЕС) 2017/1471</i> пересмотрены индивидуальные ГРЭ на период 2017-2020 гг. в связи с изменением принципов инвентаризации выбросов ПГ. 	<ul style="list-style-type: none"> • В приложении 1 к <i>Постановлению ЕК № 2018/842</i> указано, на какой процент относительно 2005 г. должна снизить выбросы каждая страна ЕС-27 к 2030 г. Диапазон: от -40% для стран с наибольшим ВВП на душу населения до 0% для стран с наименьшим. • В приложении 2 к <i>Решению ЕК (ЕС) 2020/2126</i> конкретизированы индивидуальные лимиты выбросов ПГ (ГРЭ) по странам и годам.
3. Гибкость в исполнении требований	
3.1. Возможность откладывать часть ГРЭ на будущее или брать в долг из следующего периода	
<ul style="list-style-type: none"> • Страна может накапливать неизрасходованную часть ГРЭ для погашения выбросов в будущих периодах вплоть до 2020 г. • Для погашения выбросов ПГ текущего года в период с 2013 по 2019 гг. страна может брать в долг до 5% своего ГРЭ следующего года. 	<ul style="list-style-type: none"> • Страна может накапливать неизрасходованную часть ГРЭ для погашения выбросов в будущих периодах вплоть до 2030 г. В 2021 г. можно использовать весь накопленный излишек ГРЭ без ограничения, в последующие годы – излишек ГРЭ в размере, не превышающем 30% величины ГРЭ на текущий год. • Для погашения выбросов ПГ текущего года в период с 2021 по 2025 гг. страна может брать в долг до 10 % своего ГРЭ следующего года, а в период с 2026 по 2029 гг. – до 5%.

1 фаза (2013-2020)	2 фаза (2021-2030)
3.2. Возможность передачи части ГРЭ другим странам	
<ul style="list-style-type: none"> • Страна может передать (продать) другой стране до 5% своего ГРЭ. • Если после использования всех механизмов гибкости в исполнении требований выбросы ПГ страны в рамках РПУ меньше, чем ГРЭ, то она может передать излишки ГРЭ другим странам. 	<ul style="list-style-type: none"> • В период 2021-2025 гг. государство может передать (продать) до 5% своего ГРЭ другому государству, а в 2026-2030 гг. – до 10%. • Если после использования всех механизмов гибкости в исполнении требований выбросы ПГ страны в рамках РПУ меньше, чем ГРЭ, то она может передать излишки ГРЭ другим странам.
3.3. Возможность использования разрешений на выбросы из других систем	
<ul style="list-style-type: none"> • Возможность использования кредитов из международных систем <i>CDM</i> и <i>JJI</i> в объеме, не превышающим 3% от уровня выбросов в рамках РПУ каждый год. 	<ul style="list-style-type: none"> • Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Ирландия, Люксембург, Нидерланды, Мальта и Швеция могут использовать ограниченный объем квот СТВ ЕС для покрытия выбросов в секторах РПУ. • Страны могут зачесть разрешения на выбросы из механизма, регулирующего ЗИЗЛХ в РПУ, и наоборот. Для каждой страны максимальный объем разрешений, который можно зачесть в РПУ за весь период устанавливается индивидуально. Суммарная величина разрешений для ЕС-27 составляет 262 млн т CO₂ эквивалента на весь период действия 2 фазы (2021-2030 гг.). • Создается резерв безопасности в размере 105 млн т CO₂ эквивалента на весь период действия 2 фазы (2021-2030 гг.), из которого могут погасить выбросы только страны, одновременно удовлетворяющие трем условиям: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ВВП на душу населения ниже среднего по ЕС в 2013 году; ▪ сумма выбросов от секторов РПУ по всем годам первой фазы (2013-2020 гг.) ниже суммы ГРЭ за весь период действия 1 фазы; ▪ прочие возможности для погашения выбросов исчерпаны. • Страны, удовлетворяющие этим условиям, могут воспользоваться ГРЭ из резерва в размере не более 20% от разницы между своим суммарным уровнем ГРЭ и суммарными выбросами от секторов РПУ в первой фазе.
3.4. Санкции за превышения ГРЭ	
<ul style="list-style-type: none"> • Объем выбросов, который превышает индивидуальный годовой лимит ГРЭ и 	<ul style="list-style-type: none"> • Аналогично 1 фазе с заменой 2020 г. на 2030 г.

1 фаза (2013-2020)	2 фаза (2021-2030)
<p>не покрывается путем покупки недостающих ГРЭ на рынке, умножается на 1.08 и вычитается из лимита ГРЭ следующего года.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Страна обязана представить в ЕК план корректирующих действий. План должен содержать подробное описание действий, которые помогут ей вернуться на траекторию достижения своей цели, установленной на 2020 г. План должен содержать временные рамки таких действий, которые позволят проверить, насколько успешно он реализуется. • Страна временно теряет право продавать свои доли ГРЭ другим странам-участникам РРУ. • ЕК может возбудить дело о нарушении. Если оно не будет урегулировано в досудебном порядке, суд ЕС может назначить финансовые санкции. 	

Примечания:

1. *The Clean Development Mechanism (CDM)* – соглашение в рамках Киотского протокола, разрешающее индустриализированным странам, которые взяли на себя обязательства по сокращению выбросов, инвестировать в проекты по сокращению выбросов в развивающихся странах, вместо более дорогого сокращения выбросов в своих странах. *Joint Implementation (JI)* – программа в рамках Киотского протокола, разрешающая индустриализированным странам выполнять свои обязательства, спонсируя проекты по сокращению выбросов в других индустриализированных странах.

Сценарные условия расчетов

Табл. П.3

Ключевые показатели динамики экономики ЕС-27 и РФ, среднегодовые темпы роста

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе данных/материалов [1], [2], [3], [4]

Показатель	Прогноз					
	2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045	2046-2050
ВВП в реальном выражении, ЕС-27 [1][4]	1.3%	1.4%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
Численность населения на конец года, ЕС-27 [2][4]	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
Реальные среднедушевые доходы населения, РФ [3]	0.7%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%	1.0%
Оборот розничной торговли, РФ [3]	0.2%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%	0.7%
Численность населения на конец года, РФ [3]	-0.1%	-0.1%	-0.2%	-0.2%	-0.2%	-0.2%

[1] World bank

[2] Eurostat

[3] Росстат

[4] EU Reference Scenario 2016

Табл. П.4

Цены на различные виды топлива в ЕС-27, евро в ценах 2019 г. без НДС

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе данных/материалов [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11]

Показатель	Факт	Прогноз					
	2019	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Цена на нефтяное ДТ на АЗС за 1 л, с акцизом [1]	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Цена на нефтяное ДТ на АЗС за 1 л, без акциза [1]	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62
Цена на «зеленое» синтетическое ДТ на АЗС за 1 л, без акциза [1][2][3][4]	2.49	1.51	1.29	1.14	1.04	0.96	0.89
Цена на продвинутое био-ДТ на АЗС за 1 л, без акциза [1][2][5][6]	1.88	1.57	1.50	1.45	1.42	1.39	1.37
Цена на «зеленый» синтетический метан на АГНКС за 1 мВтч, без акциза [2][3][4][7]	250.22	157.15	135.72	122.13	112.15	104.26	97.74
Цена на биометан на АГНКС за 1 мВтч, без акциза [2][8]	126.28	109.97	106.21	103.83	102.08	100.70	99.55
Цена на «зеленый» водород на АЗС за 1 кг, без акциза [3][4]	12.42	6.34	5.06	4.25	3.66	3.19	2.81
Цена на электроэнергию для домохозяйств за 1 кВтч [4][9][10]	0.18	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09
Цена электроэнергию для предприятий за 1 кВтч [4][9][10]	0.12	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05

Цена на электроэнергию на зарядной станции мощностью 150 кВтч за 1 кВтч [4][9][10][11]	0.23	0.17	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09
Цена на электроэнергию на зарядной станции мощностью 350 кВтч за 1 кВтч [4][9][10][11]	0.38	0.28	0.23	0.20	0.17	0.16	0.15

[1] IEA

[2] Refinitive

[3] Schemme S., Breuer J. L., Köller M., Meschede S., Walman F., Samsun R. C., Peters R., Stolten D. (2019). *H₂-based synthetic fuels: A techno-economic comparison of alcohol, ether and hydrocarbon production*

[4] Hydrogen Council (2020). *Path to hydrogen competitiveness: a cost perspective*

[5] Müller-Langer F., Majer S., O'Keeffe S. (2014). *Benchmarking biofuels – a comparison of technical, economic and environmental indicators.*

[6] IRENA (2016). *Innovation outlook: advanced liquid biofuels*

[7] Agora Verkehrswende, Agora Energiewende, Frontier Economics (2018). *The future cost of electricity-based synthetic fuels*

[8] CE Delft (2020). *Availability and costs of liquefied bio-and synthetic methane. The maritime shipping perspective*

[9] Eurostat

[10] McKinsey. *Global Energy Perspective 2021*

[11] *Цены на электроэнергию на быстрых зарядных станциях Tesla Supercharger в ЕС-27*

Табл. П.5

Компоненты совокупной стоимости владения легковым автомобилем в ЕС-27, евро в ценах 2019 г. без НДС

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе данных/материалов [1], [2]

Показатель	Год	Вид топлива и модель автомобиля			
		Электричество	Водород	Дизтопливо	Метан
		<i>BMW i3</i>	<i>Toyota Mirai (2nd Generation)</i>	<i>BMW 1 Series 116d</i>	<i>Audi A3 Sportback 30 g-tron S tronic</i>
Стоимость ЛА [1]	2020 г.	32 721	52 798	23 211	25 710
	2050 г.	16 269	26 716	23 211	25 710
Годовая стоимость страхования ЛА [2]	2020 г.	758	893	687	687
	2050 г.	664	783	687	687
Годовая стоимость обслуживания ЛА [2]	2020 г.	397	424	566	566
	2050 г.	397	424	566	566

Примечание: стоимость электромобиля повышалась на 584 евро – стоимость стационарного зарядного устройства мощностью 22 кВт, подключаемого к сети электроснабжения и позволяющего заряжать электромобиль быстрее, чем напрямую от сети

[1] *Quattroroute*

[2] *Ricardo Energy & Environment (2018). Assessing the impacts of selected options for regulating CO₂ emissions from new passenger cars and vans after 2020*

Табл. П.6

Компоненты совокупной стоимости владения грузовым автомобилем в ЕС-27, евро в ценах 2019 г. без НДС

Источник: ИГ «Петромаркет» на основе данных/материалов [1], [2], [3], [4], [5]

Показатель	Год	Вид топлива и полная масса автомобиля											
		Электричество			Водород			Дизтопливо			Метан		
		16т	26т	36т	16т	26т	36т	16т	26т	36т	16т	26т	36т
Годовая з/п водителя вкл. налоги [1]	2020 г./2050 г.	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
Стоимость ГА [2][3]	2020 г.	128 762	162 750	181 744	121 421	145 494	154 301	64 536	84 431	91 710	91 652	119 905	130 242
	2050 г.	58 660	73 440	81 291	56 121	67 247	71 317	64 536	84 431	91 710	91 652	119 905	130 242
Годовая стоимость страхования ГА [4]	2020 г.	2 163	2 288	2 362	2 131	2 221	2 260	1 878	1 985	2 028	2 009	2 122	2 171
	2050 г.	1 785	1 882	1 938	1 764	1 840	1 872	1 878	1 985	2 028	2 009	2 122	2 171
Годовая стоимость обслуживания ГА [5]	2020 г.	7 714	10 092	10 962	7 714	10 092	10 962	11 020	14 417	15 660	12 594	16 477	17 897
	2050 г.	7 714	10 092	10 962	7 714	10 092	10 962	11 020	14 417	15 660	12 594	16 477	17 897

Примечание: цены всех электрогрузовиков даны для средних дневных пробегов 500 км. При меньших/больших пробегах стоимость электрогрузовика будет меньше/больше из-за необходимости иметь менее/более мощный аккумулятор

[1] Transport and Environment (2018). Analysis of long haul battery electric trucks in EU. Marketplace and technology, economic, environmental, and policy perspectives

[2] Запросы цен в дилерские центры в странах ЕС-27, реализующие грузовые автомобили Scania и Volvo

[3] Анализ стоимости компонентов водородных и электрических грузовиков

[4] FREVUE (2017). Total Cost of Ownership for Rigid Electric Freight Trucks

[5] Oeko-Institut e.V. (2020). Decarbonization of on-road freight transport and the role of LNG from a German perspective



ПЕТРОМАРКЕТ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА

Россия, 119002, г. Москва, ул. Арбат, д. 10

БЦ «Мидланд Плаза», оф. 64

Телефон и факс: +7 (495) 308-04-45

pm@petromarket.ru

www.petromarket.ru