

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2022, №1, Том 14 / 2022, No 1, Vol 14 <https://esj.today/issue-1-2022.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/05ECVN122.pdf>

Ссылка для цитирования этой статьи:

Рачков, С. А. Факторы развития мировой автомобильной промышленности / С. А. Рачков // Вестник евразийской науки. — 2022. — Т. 14. — № 1. — URL: <https://esj.today/PDF/05ECVN122.pdf>

For citation:

Rachkov S.A. Factors in the development of the global automotive industry. *The Eurasian Scientific Journal*, 14(1): 05ECVN122. Available at: <https://esj.today/PDF/05ECVN122.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

Рачков Сергей Андреевич

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», Санкт-Петербург, Россия
Аспирант

E-mail: sergey.rachkov17@yandex.ru

Факторы развития мировой автомобильной промышленности

Аннотация. Автомобильная индустрия является крайне важной отраслью в мировой экономике, имеющей значительный вклад в мировой ВВП. В настоящее время автопром переживает процесс серьезной трансформации. Грядущие изменения повлияют не только на саму отрасль и мировую экономику в целом, но и на другие сферы общественной жизни. Важно понимать, что является драйвером этой трансформации и какие тенденции будут доминировать на рынке.

В статье приведены основные факторы, которые определяют дальнейшее развитие мировой автомобильной промышленности. В первой части работы рассматривается влияние политики углеродной нейтральности на политику государств и автоконцернов, а также текущее развитие электрического транспорта. Во второй части работы дана характеристика технологии автопилотирования, а также ее влияния на рынок автомобилей, страхования и труда. В третьей части статьи рассматриваются новые бизнес-модели, которые могут быть использованы автоконцернами при внедрении технологий индустрии 4.0. Представлен один из возможных сценариев развития автомобильной отрасли с использованием новых бизнес-моделей и типов заводов. В последней части устанавливается влияние пандемии Covid-19 на объемы производства и продаж автомобилей. Обнаружено также изменение моделей потребительского поведения. Несмотря на активное развитие до пандемии, в настоящее время наблюдается отказ от шеринговых моделей владения в пользу покупки личного автомобиля. Также усилилась тенденция на развитие автоконцернами прямых продаж в обход дилерских центров.

Все рассмотренные в статье факторы являются движущей силой для изменения мировой автомобильной отрасли.

Ключевые слова: автомобильная индустрия; продуктовые инновации; процессные инновации; бизнес-модели; индустрия 4.0; автопилот

Введение

В настоящее время многие отрасли экономики находятся в процессе трансформации, которая обусловлена воздействием различных факторов. Благодаря научно-техническому прогрессу зарождаются абсолютно новые и кардинально перестраиваются существующие рынки. Вызовы внешней среды побуждают государства принимать определенные меры,

которые могут стать как толчком для развития отраслей, так и угрозой для многих участников того или иного рынка. В этой связи особый интерес представляет развитие автомобильной промышленности, которая является крайне важной отраслью мировой экономики. Ведь дальнейшее развитие данной отрасли окажет большое влияние и на другие сферы жизни (включая не только экономику, но и политику и социальную сферу). Вклад автомобильной индустрии в мировой ВВП крайне значителен и составляет 5,7 %¹. Только в ЕС в данной отрасли занято около 13,3 млн человек², а мировой объем экспорта в 2020 г. составил более 1189 млрд долларов³.

Но действительно ли автомобильная промышленность претерпевает столь значительные изменения подобно другим отраслям экономики? Что является драйвером этой трансформации, и насколько она глубока?

Для того чтобы понять, каким образом будет происходить дальнейшее развитие автомобильной индустрии, необходимо изучить тенденции, под влиянием которых происходит трансформация отрасли. Целью данного исследования является ответ на поставленные вопросы, выявление основных факторов развития и установление их влияния на мировую автомобильную отрасль.

На данный момент эксперты выделяют следующие ключевые факторы, оказывающие наибольшее влияние на развитие мировой автомобильной промышленности [1; 2]:

1. Политика углеродной нейтральности.
2. Достижения в создании беспилотных автомобилей.
3. Технологии индустрии 4.0 и созданные на их основе новые бизнес-модели.
4. Пандемия Covid-19.

Рассмотрим каждый из этих факторов в отдельности.

Политика углеродной нейтральности

В ноябре 2016 г. вступило в силу Парижское соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Данное соглашение регулирует меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 г. Проблема, поднятая в рамках Парижской конференции по климату, — это ускорение темпов глобального потепления, которое вызвано выбросами парниковых газов. Транспорт выбрасывает в атмосферу практически четверть (23 %) всего объема парниковых газов на планете. При этом, несмотря на постоянное улучшение технологий двигателей внутреннего сгорания, сокращение выбросов происходит крайне медленно. С момента внедрения экологической категории ЕВРО 0 в 1988 г. до ЕВРО 6 в 2017 г. среднее сокращение выбросов составило 9,5 %, т. е. 0,5 % в год [3].

Согласно Парижской декларации, к 2030 г. по крайней мере 35 % продаж автомобилей должны приходиться на электрифицированный транспорт. Вместе с ЕС данную декларацию ратифицировали еще 186 стран, и многие из них активно содействуют развитию электрического

¹ Перспективы развития мировой экономики. Спад в обрабатывающей промышленности, рост торговых барьеров // Международный Валютный Фонд [Электронный ресурс]. (дата обращения: 01.11.2021).

² The Automobile Industry Pocket Guide // ACEA. URL: https://www.acea.be/uploads/publications/ACEA_Pocket_Guide_2018-2019.pdf (дата обращения: 15.11.2021).

³ World Trade Statistical Review 2021 // WTO. URL: https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2021_e/wts2021_e.pdf (дата обращения: 16.11.2021).

транспорта. Правительство Германии выделило 1 млрд евро на программу субсидирования электромобилей, согласно которой человек, покупающий электромобиль стоимостью менее 40 000 евро, получает субсидию в размере 9 000 евро. Правительство Великобритании также объявило об инвестировании 3,2 млрд долларов в программу субсидирования электромобилей, развитие производства и зарядной инфраструктуры.

В России также растет интерес к электромобилям, хоть и размер парка все еще крайне мал. Согласно данным аналитического агентства Автостат, российский рынок новых электромобилей в 2020 г. вырос на 95 %, а рынок подержанных автомобилей на 60 %. В I полугодии 2021 г. было приобретено в 7 раз больше электрокаров, чем за I полугодие 2020 г.⁴

Российское правительство также разрабатывает программу по поддержке электротранспорта в стране. По предварительному плану объем финансирования до 2030 г. составит около 803,7 млрд руб.⁵

Крупнейшие мировые автоконцерны все чаще заявляют о своих «зеленых» планах и начали инвестировать средства в производство электромобилей. Так, концерн Volkswagen планирует полностью прекратить производство автомобилей на двигателе внутреннего сгорания в Европе к 2035 г. Renault собирается сделать экологичными 90 % своих машин. Американский производитель Ford Motor Co. намерен довести долю электромобилей в своих глобальных продажах до 40 % к 2030 г. Volvo планирует к тому же году производить исключительно только электромобили.⁶

Компания Stellantis, недавно образованная в результате слияния Fiat Chrysler Automobiles и Groupe PSA, анонсировала свою стратегию электрификации, которая предполагает инвестирование 30 млн евро в развитие производства электромобилей. Согласно новой стратегии, уже к 2025 г. 98 % моделей автомобилей во всех 14 брендах компании будут электрифицированы.⁷

Электромобили кардинально трансформируют отрасль. Согласно исследованию компании AlixPartners, производство электромобилей менее трудозатратно и более выгодно, чем производство бензиновых автомобилей. На сборку электрического двигателя уходит на 40 % меньше времени, чем на ДВС. А один электромобиль требует на 30 % меньше рабочих часов и на 50 % меньше производственных площадей.⁸

На текущий момент одна из основных проблем электротранспорта — это относительно высокая цена в связи с дороговизной батареи. Стоимость покупки электромобиля пока еще выше стоимости покупки автомобиля с ДВС. Но в ближайшие 10 лет его цена опустится на привлекательный уровень, что будет связано с достижениями в технологиях хранения энергии. Кроме того, при пересчете на жизненный цикл собственники электромобилей даже в настоящее время могут существенно выигрывать у собственников ДВС-автомобилей. Таким образом,

⁴ Российский рынок новых электрокаров в мае вырос в 10 раз // Автостат — аналитическое агентство [Электронный ресурс] (дата обращения: 20.11.2021).

⁵ Электромобили потребуют напряжения // Коммерсант [Электронный ресурс] (дата обращения: 20.11.2021).

⁶ Евросоюз готовит отказ от бензиновых и дизельных автомобилей уже к 2035 году // Автостат — аналитическое агентство [Электронный ресурс] (дата обращения: 20.11.2021).

⁷ Stellantis Presents Its Electrification Strategy // Stellantis. URL: <https://www.stellantis.com/en/investors/events/ev-day-2021> (дата обращения: 25.11.2021).

⁸ Электромобили оказались дешевле и проще в сборке, чем бензиновые машины // РБК. URL: <https://quote.rbc.ru/news/article/5d8e04aa9a79477a3f11f887> (дата обращения: 27.10.2021).

государственная поддержка, направленная на то, чтобы цена покупки электромобиля стала выгодной уже сейчас, позволит открыть рынок в части развития массовых продаж.

Стоимость аккумуляторной батареи составляет на текущий момент в среднем от 50 % стоимости электромобиля. Так, сегодня разница между стоимостью электромобиля среднего класса и бензинового аналога составляет примерно 750 тыс. руб.⁹

Стоимость аккумуляторных батарей падает на 18 % при каждом удвоении совокупного объема произведенной мощности. Ожидается, что данное соотношение сохранится по крайней мере в течение следующих 10 лет. Это приведет к снижению цены на аккумуляторные блоки до 93 долл. за киловатт-час к 2024 г. и до 61 долл. к 2030 г. (сегодня средняя стоимость оценивается в 156 долл., а 10 лет назад она составляла 1 183 долл. за киловатт-час). Снижение стоимости обеспечивается внедрением новых конструкций элементов и блоков, катодов с более высокой плотностью энергии и повышением эффективности производства. Ожидается, что, когда стоимость батареи перейдет условную границу в 100 долл. за киловатт-час в 2024 г., стоимость электромобилей станет равна стоимости автомобилей с ДВС и произойдет окончательный переход к массовому рынку [4].

Однако, эксплуатация электромобиля уже сегодня может быть более выгодной, чем использование автомобиля с ДВС, если электромобиль будет проезжать не менее 45 тыс. км ежегодно в течение по крайней мере пяти лет. Экономия от потребления топлива и обслуживания возместит разницу в стоимости покупки, что делает выгодным использование электромобилей как минимум в городском такси и каршеринге⁹ (рис. 1).

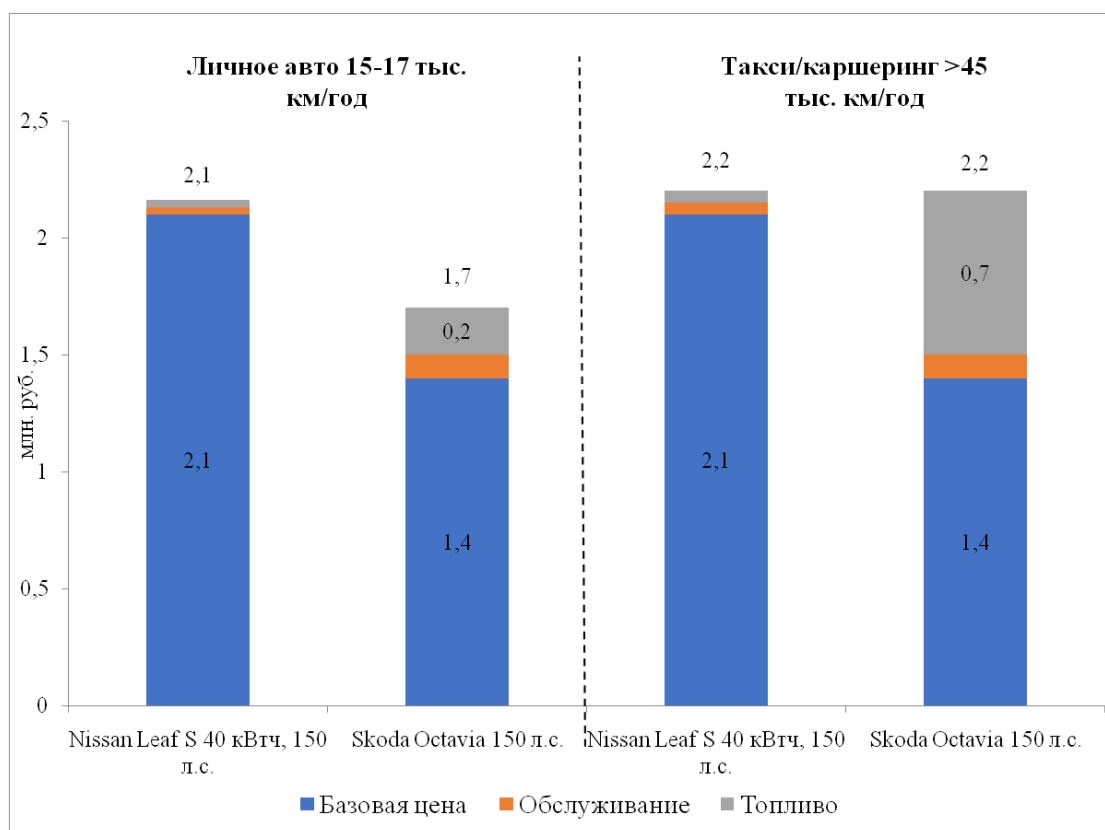


Рисунок 1. Разница в стоимости владения между электромобилем и автомобилем на ДВС⁹

⁹ VYGON Consulting. Накопители энергии в России: инъекция устойчивого развития. URL: https://vygon.consulting/upload/iblock/e44/vygon_consulting_storage.pdf (дата обращения: 15.10.2021).

Согласно исследованию Deloitte Consulting, после перехода на электрическую тягу рынки автокомпонентов, которые используются в традиционных автомобилях, значительно сократятся. По оценкам Morgan Stanley это может привести к сокращению около 3 млн рабочих мест.⁸

Для более полного понимания будущего рынка автокомпонентов необходимо рассмотреть техническое устройство электромобиля и его отличия от автомобиля на ДВС.

Двигатель в электромобиле электрический. В нем нет коленвала, поршней, камер сгорания, клапанов и многих других деталей, которые есть в двигателях внутреннего сгорания. В электродвигателе есть статор, внутри которого благодаря электромагнитной силе вращается ротор. Немаловажной особенностью электродвигателя является возможность не только производить вращательную энергию, но и создавать ток для заряда батареи, то есть работать в режиме генератора. Это основной принцип так называемой рекуперации: при нажатии на педаль газа электродвигатель вращает колеса, и энергия батареи тратится, а если педаль отпустить на движущейся машине, уже колеса будут вращать вал двигателя, создавая в обмотке напряжение и генерируя ток, заряжающий батарею.

Благодаря простоте и почти полному отсутствию трущихся частей в электромоторе (кроме подшипников), в отличие от ДВС, ресурс его намного превышает ресурс классического бензинового или дизельного двигателя.

Кузов электромобиля отличается наличием отсека для аккумуляторной батареи (чаще всего располагающейся в днище автомобиля). При этом благодаря трансмиссии, занимающей в электрокаре значительно меньший объем, чем в обычном авто, водителю и пассажирам электрической машины доступно больше пространства в салоне при тех же внешних габаритах. При этом батарея покрывает дно автомобиля по всей ширине, что обеспечивает структурную жесткость против боковых столкновений.

Шасси состоит в свою очередь из ходовой части, механизмов управления и трансмиссии. Ходовая часть электромобиля, включающая мосты, подвеску и колеса, не имеет принципиальных отличий от ходовой привычных нам автомобилей. В рулевом управлении и тормозной системе существенных отличий нет кроме того, что благодаря существенному торможению двигателем (как раз когда происходит рекуперация) тормозные колодки и диски электромобиля изнашиваются значительно меньше. Главное же отличие шасси электрического от шасси классического авто кроется в трансмиссии, а именно в коробке передач. В электрокаре коробка передач отсутствует. Вместо нее устанавливается очень простой понижающий редуктор, в котором количество подвижных деталей значительно меньше. Он имеет огромный ресурс по сравнению с механическими и автоматическими коробками передач. Сцепление, соответственно, тоже отсутствует.

Электрическое оборудование электромобиля имеет значительные отличия от электрооборудования автомобиля, приводимого в движение двигателем внутреннего сгорания. Отличия эти касаются электрооборудования мотора; в салоне всё примерно одинаково. В электромобиле отсутствует стартер и система зажигания рабочей смеси, но там есть аккумуляторная батарея, инвертор (согласующий ток, подаваемый от батареи в электродвигатель и генерируемый электродвигателем во время рекуперации), а также модулем, питающим батарею во время зарядки и двигатель через инвертор во время ускорения. Также в электромобиле отсутствует система охлаждения двигателя, но часто присутствует система контроля температуры батареи (с подогревом или охлаждением) и электрическая печка.

Исходя из технических особенностей электромобиля, можно предположить, как будет изменяться рынок различных автокомпонентов при массовом переходе на электрический транспорт.

В связи со значительным упрощением конструкции двигателя количество движущихся деталей в электродвигателе значительно меньше. При этом ресурс электродвигателя намного выше, чем у ДВС, т. к. детали меньше подвержены трению. Также большому сокращению подвержен рынок запчастей для трансмиссии. В электромобилях используется односкоростная коробка передач, ресурс которой в разы превышает ресурс классической коробки передач.

Производители запчастей для тормозной системы также начнут испытывать большие трудности, т. к. благодаря режиму рекуперативного торможения износ тормозных дисков и колодок значительно снизится. Потребность в замене данного узла будет возникать реже.

Рынки кузовных деталей, фильтров (за исключением топливных и масляных) компонентов подвески не претерпят существенных изменений, т. к. конструктивно устройство данных узлов в электромобилях не отличается от традиционных автомобилей с ДВС.

Интерес представляет рынок электрокомпонентов. Определить динамику емкости данного рынка довольно затруднительно, т. к. в электромобиле отсутствует электроника, связанная с ДВС (свечи, катушки, и др.), но при этом появляются новые электрокомпоненты, которых не было раньше (батареи, AC/DC инвертор, преобразователь тока). Также наблюдается тенденция на увеличение количества различных электронных систем-помощников (автопилот, парковочный ассистент и пр.), что увеличивает долю электроники в автомобиле.

Достижения в создании беспилотных автомобилей

Беспилотный автомобиль — это транспортное средство, оборудованное системой автоматического управления, которое способно передвигаться без участия человека. Беспилотные автомобили содержат в себе множество сенсоров для получения информации об окружающей среде такие как радар, лидар, сонар, GPS. Продвинутая система управления получает информацию с сенсоров и задает траекторию движения автомобиля в пространстве.

Данная технология находит свое применение в личном транспорте, такси, грузоперевозках, концепции «взвода» (с англ. platoon) в организации движения автомобилей.

Для беспилотных технологий активно разрабатываются стандарты. Так, организация SAE International разработала систему классификации автономных транспортных средств: от автомобилей с полностью ручным управлением до полностью автономных. Эта классификация основана на степени участия человека в управлении автомобилем и включает в себя 6 уровней автоматизации:

- 0 уровень: Система автомобиля показывает водителю предупреждения и уведомления. Может на мгновение вмешаться в управление, но в целом не имеет контроля над машиной.
- 1 уровень («hands on»): Водитель и система автомобиля делят контроль над управлением. Например, водитель осуществляет рулевое управление, а система управляет мощностью двигателя и поддерживает заданную скорость (круиз контроль). Системы парковочных ассистентов также относятся к данному уровню автоматизации, когда рулевое управление автоматизировано, а скорость находится под контролем водителя. На этом уровне водитель должен быть готов к тому, чтобы в любой момент взять полный контроль над автомобилем.
- 2 уровень («hands off»): Система пилотирования берет полный контроль над автомобилем (ускорение, торможение, рулевое управление). В то же время водитель должен следить за движением и быть готовым в любой момент вмешаться в управление, если автопилот не сможет адекватно среагировать на дорожную ситуацию. В данном случае обозначение

«hands off» нельзя воспринимать буквально. Контакт между руками и рулевым колесом обязателен, чтобы обеспечить возможность быстрого вмешательства человека. Камеры могут следить за глазами водителя, чтобы его внимание было направлено на дорогу.

- 3 уровень («eyes off»): Водитель может безопасно переводить свое внимание с вождения на другие задачи (просмотр кино или отправка сообщения). Автопилот сам справляется с ситуациями, требующими быстрой реакции (такими как экстренное торможение). В то же время водитель все равно должен быть готов вмешаться в управление в определенные моменты поездки, о которых оповещает сам автомобиль. Автопилот является вторым водителем, который оповещает вас о том, что теперь ваша очередь управлять машиной.

- 4 уровень («mind off»): То же самое, что и 3 уровень, но для безопасной поездки внимание водителя уже вообще не требуется. Человек может безопасно спать или покинуть водительское место. Однако, автопилотирование может происходить только в определенных районах или при определенных условиях. Вне данных районов или условий автомобиль должен уметь безопасно прекращать поездку, замедляться и парковаться, если человек не взял управление на себя. Примером могут служить роботизированные такси или роботизированные сервисы по доставке, которые покрывают только определенные районы города в определенное время.

- 5 уровень: Наличие рулевого колеса необязательно. Никакого человеческого вмешательства не требуется. К этому уровню относятся беспилотные автомобили, способные передвигаться на любых дорожных покрытиях, в любом регионе мира, в любых погодных условиях [5].

Технологии автопилотирования дают также возможность развивать концепцию «взвода» для беспилотных автомобилей. Группировка транспортных средств во «взводах» — это метод увеличения пропускной способности дорог. Взводы уменьшают расстояния между автомобилями или грузовиками с помощью электронной и, возможно, механической связи. Эта возможность позволила бы многим автомобилям или грузовикам ускоряться или тормозить одновременно. Эта система также обеспечивает меньшее расстояние между транспортными средствами путем устранения реагирующего расстояния, необходимого для реакции человека [6].

Очень важное применение технология автопилотирования находит в грузовом коммерческом транспорте. Компании Otto, Starsky Robotics, Waymo уже разрабатывают данные системы для коммерческого транспорта. Автономные грузовики позволяют не только улучшить безопасность транспортировки грузов, но и сократить расходы на топливо (т. к. может использоваться движение во «взводах») и рабочую силу (т. к. водитель в таком грузовике уже не нужен).

Автопилот играет важную роль и для транспортной системы города в целом. Так, в Китае в 2015 г. был запущен первый беспилотный автобус. А в некоторых европейских странах (Германия, Нидерланды, Испания) проводится тестирование беспилотных автомобилей в реальном трафике.

Также технологии автопилотирования находят свое применение и в сельском хозяйстве. Компания Cognitive Technologies проводит тестирование беспилотного комбайна, который может распознавать различные типы объектов и осуществлять уборку без участия человека даже в ночных условиях [7].

Данная технология оказывает больше влияние на автомобильную индустрию в целом. Развитие автомобилестроения всегда определяется внедрением прорывных технологий. Когда происходит переход от одной технологии к другой, на рынок выходят новые игроки, которые

отнимают долю рынка у старых компаний. Специфика технологий автопилотирования состоит в значительно возросшей роли программного обеспечения в автомобилях. В связи с этим, на рынок начинают проникать IT-компании (такие как Google, Apple, Яндекс), т. к. основным компонентом в беспилотном автомобиле выступает уже даже не двигатель или коробка передач, а софт, в разработке которого они имеют большой опыт и экспертизу. Таким образом, беспилотные автомобили изменяют автомобильную индустрию, а приход новых игроков заставит традиционных производителей искать новый путь развития и место в глобальной цепочке создания стоимости.

Более того, беспилотные автомобили внесут свои изменения и в страховой рынок, т. к. ожидается, что автопилот снизит стоимость страхования машины. Сокращение количества аварий влечет за собой и снижение расходов на ремонт, что снижает востребованность автострахования. Увеличившаяся безопасность транспорта приведет к снижению страховых выплат, что с одной стороны позитивный момент для страховых компаний, но с другой стороны это может вызвать и падение спроса на услуги страхования в целом.

Интересно также влияние автопилота и на рынок труда. Широкое применения автомобилей с автопилотом приведет многих людей, занятых в автоиндустрии (общественный транспорт, мастерские по ремонту и пр.), к потере работы. Тем не менее, в то же время будут созданы и тысячи новых рабочих мест для специалистов, которые будут заниматься обучением автоматических систем [8].

Технологии индустрии 4.0 и созданные на их основе новые бизнес-модели

Одним из ключевых факторов, влияющих на мировую автомобильную отрасль, являются новые бизнес-модели, которые могут быть внедрены автоконcernами благодаря использованию технологий Индустрии 4.0.

Сегодня концерны используют 2 основные бизнес-модели: производство и продажа автомобилей и предоставление финансовых услуг. Согласно исследованию компании Deloitte, в течение следующих 5 лет широкое применение найдут еще 2 бизнес-модели. Одна из них — это так называемое white label производство компонентов и автомобилей, т. е. производство продукции не под брендом концерна, которую на рынок будет выводить другая компания-заказчик этой продукции.

Вторая бизнес-модель основана на получении прибыли от услуг мобильности (каршеринг и др.) и монетизации больших массивов данных, собираемых автомобилями¹⁰.

Предполагается, что выручка компаний в автомобильной промышленности будет расти каждый год в среднем на 4,4 % и к 2030 г. 6,7 трлн долл. США, а доля традиционных технологий и бизнес-моделей, на которые сейчас приходится около 98 % рынка, снизится до 50 % [9].

Помимо новых бизнес-моделей, технологии индустрии 4.0 вносят значительные изменения и в производственный процесс. Так компания McKinsey представила классификацию заводов индустрии 4.0 (рис. 2).

¹⁰ The Future of the Automotive Value Chain 2025 and beyond // Deloitte. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/consumer-business/us-auto-the-future-of-the-automotive-value-chain.pdf> (дата обращения: 01.12.2021).

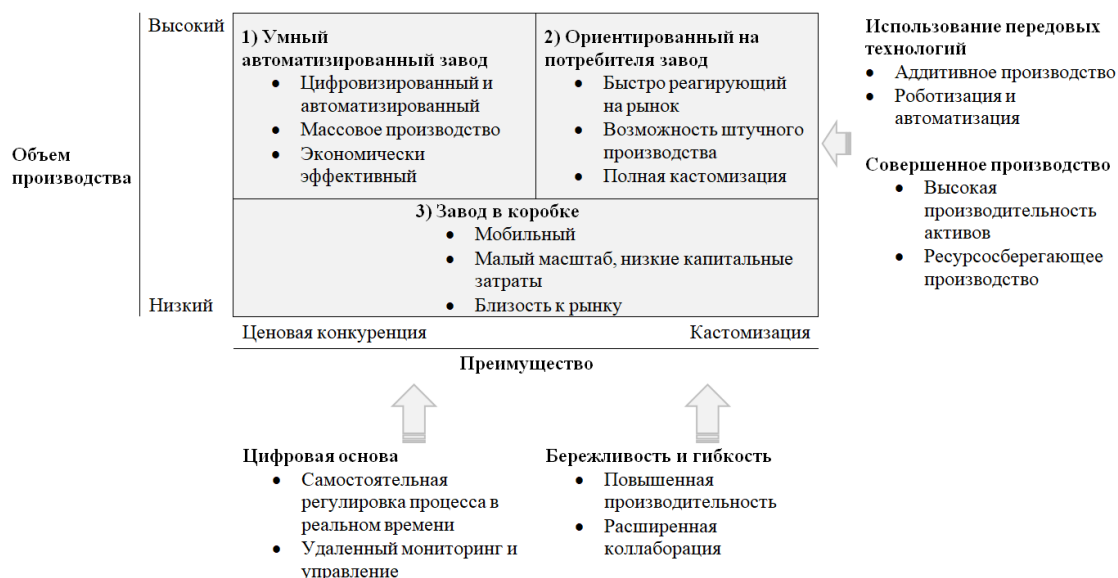


Рисунок 2. Классификация заводов индустрии 4.0¹¹

Таким образом, можно рассмотреть один из возможных сценариев дальнейшего развития автомобильной индустрии. В настоящее время многие ИТ-компании планируют проникновение на автомобильный рынок, и они составят серьезную конкуренцию автоконцернам в будущем. Существует мнение, что инновационные ИТ-компании смогут занять значительную долю на автомобильном рынке, а массовый потребитель будет отдавать предпочтение именно их автомобилям. В такой ситуации традиционные OEM производители вынуждены встраиваться в новую цепочку создания стоимости. Они могут перейти к бизнес-модели white label производства и производить машины не под своим брендом, а под брендом своего партнера из сферы ИТ. В данном случае ключевым конкурентным преимуществом традиционных корпораций станет их хорошо налаженное и эффективное производство, которое не смогут наладить ИТ-компании. Для внедрения этой бизнес-модели основной поток инвестиций автоконцернов должен быть направлен на внедрение технологий Индустрии 4.0 и выстраивание умной цепочки создания стоимости со своими поставщиками 1 и 2 уровня. За счет такого контрактного производства для ИТ-компаний автоконцерны смогут увеличить объемы реализации и избежать стагнации. Таким образом, фокус производителей сместится с модели B2C на B2B.

Примером подобного сотрудничества между автоконцерном и ИТ-компанией служит кейс Fiat Chrysler и компании Waymo, входящей в один холдинг с Google. Компании начали совместную разработку автономного коммерческого транспорта.

B2C продажи в данном сценарии развития сократятся и перейдут в премиум сегмент, но тем не менее никуда не исчезнут. В этом сегменте потребители будут заинтересованы в покупке автомобиля напрямую от автопроизводителя (а не от ИТ-компаний). Автоконцернам необходимо будет обеспечить возможности для высокого уровня кастомизации автомобилей под каждого потребителя.

Для поддержания своих объемов реализации в обоих сегментах (B2C и B2B) автоконцернам необходимо будет диверсифицировать свои производственные мощности, т. к. для каждой бизнес-модели нужен будет свой тип фабрики.

¹¹ Industry 4.0. How to navigate digitization of the manufacturing sector // McKinsey&Company. URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/industry-four-point-o-how-to-navigae-the-digitization-of-the-manufacturing-sector> (дата обращения: 05.12.2021).

Для white label производства автоконцернам нужно будет строить умные автоматизированные заводы первого типа (рис. 2). Это тип завода, который заточен на массовое производство продукции с низкой степенью кастомизации. Такое производство сможет обеспечить минимальный уровень себестоимости продукции, что станет важнейшим преимуществом, т. к. конкуренция тут будет иметь в основном ценовой характер. Ранним примером такого производства является завод BMW i3 в Лейпциге.

Для производства автомобилей в премиум сегменте автомобильным корпорациям необходимо будет строить ориентированные на потребителя фабрики второго типа (рис. 2). Это гибкое производство, которое может обеспечить необходимый уровень кастомизации продукции, что и будет являться основным конкурентным преимуществом компаний в данном сегменте.

Влияние пандемии Covid-19 на автомобильную промышленность

Внезапно нагрянувшая пандемия Covid-19 оказала огромное влияние на автомобильную индустрию по всему миру. Автопроизводители вынуждены были закрывать свои производства и отправлять своих работников на карантин. С ограничениями на предприятиях столкнулись и крупнейшие производители автокомпонентов из Китая, что привело к нарушению цепочек поставок на заводы OEM производителей и не позволило эффективно восстановить производство после снятия ограничений. Все это привело к резкому падению темпов производства автомобилей в мире. На рисунке 3 видно, что в 2020 г. количество произведенных автомобилей в мире сократилось на 15,5 % по сравнению с 2019 г., что сопоставимо с падением во время мирового экономического кризиса 2008–2009 гг. (15,7 %).

Для предотвращения распространения вируса Covid-19 страны вынуждены были ограничить работу предприятий во многих отраслях экономики, что повлекло за собой закрытие компаний, потерю рабочих мест, снижение благосостояния населения. В условиях экономической неопределенности и резкого падения доходов продажи автомобилей начали стремительно падать. В 2020 г. сокращение составило 14,1 % по сравнению с 2019 г. Данное падение стало даже более серьезным, чем во время мирового кризиса 2008–2009 гг., когда продажи снизились на 8,4 %.

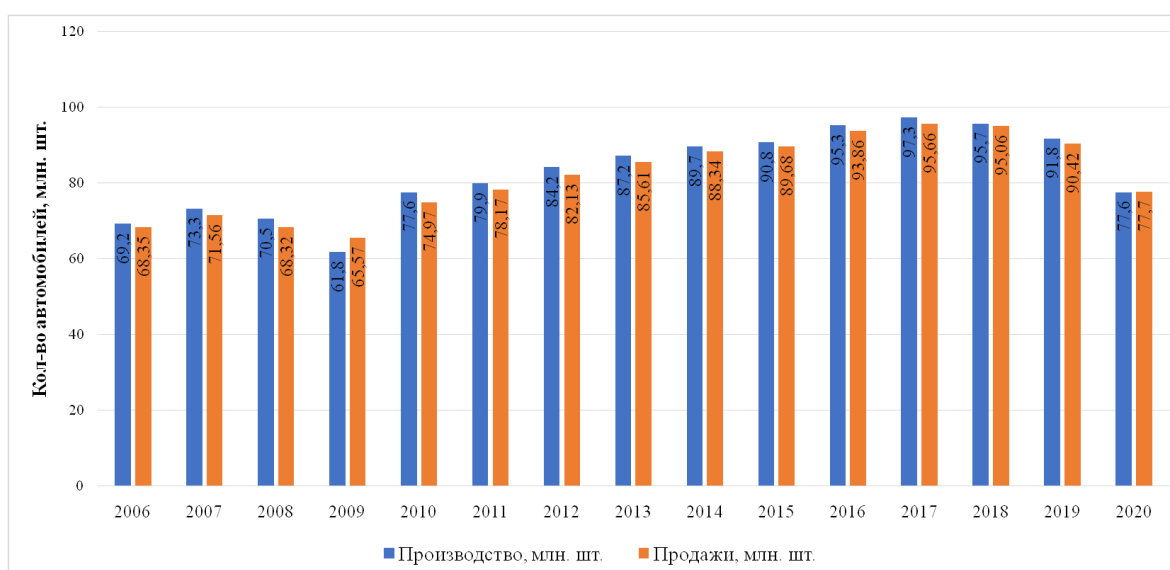


Рисунок 3. Мировой объем производства и продаж автомобилей (составлено автором на основе данных Международной организации производителей автомобилей)

Если посмотреть месячные продажи автомобилей по отдельным регионам, то можно увидеть намного более серьезные падения. Так, например, в феврале 2020 г. продажи автомобилей в Китае сократились на 71 %, в апреле продажи упали на 47 % в Америке и на 80 % в Европе.

В связи с ухудшающимся благосостоянием населения и негативными ожиданиями исследования показали, что значительная часть потребителей готова отложить покупку легкового автомобиля для личного пользования. Так, 47 % американцев планируют пользоваться своим текущим автомобилем дольше, чем они первоначально планировали. Подобный уровень опасений наблюдается и на других крупных автомобильных рынках. В Китае данный показатель составил 65 %, в Южной Корее 63 %, а в Японии 48 %. Подобные потребительские настроения крайне негативно влияют на объемы продаж производителей автомобилей [10].

С приходом пандемии и режима удаленной работы значительно вырос спрос на вычислительную технику, бытовую электронику, современную медицинскую технику, оборудование для облачных сервисов и т. д. Все это привело к глобальному дефициту микрочипов, который крайне негативно повлиял и на автомобильную отрасль, т. к. современные автомобили оснащаются большим количеством электронных систем под управлением микрочипов (механизм срабатывания подушки безопасности, система автоматического торможения, круиз контроль, системы навигации и мультимедиа, парковочные ассистенты и пр.). Доля электроники в стоимости автомобиля значительно возросла с 18 % в 2000 г. до 40 % в 2020 г.¹²

В то время, когда автомобильные заводы простаивали, спроса на микрочипы со стороны автомобильной отрасли не было, но одновременно с этим производители вычислительной техники существенно нарастили свои заказы. Когда автоконцерны начали восстанавливать свою деятельность, мощности производителей микроэлектроники были перегружены заказами других клиентов из компьютерной отрасли. К тому же, в автомобилях используются микрочипы более «старого» образца, для которых мощности не наращиваются. Компаниям, производящим микроэлектронику, интереснее инвестировать в производство передовой продукции, которая используется в вычислительной технике. Автомобильная отрасль занимает крайне малую долю в прибыли производителей микрочипов среди других клиентов. Так, например, доля автопрома в прибыли компании TSMC, которая является крупнейшим игроком с долей рынка в 54 %, составляет всего лишь 3 %. Доля смартфонов и вычислительной техники составляет 48 % и 33 % соответственно¹³. Это говорит о том, что клиенты из автопрома сейчас являются не самыми приоритетными для компаний, производящих микросхемы, что создает дополнительные риски для отрасли в целом, т. к. автоконцерны вынуждены конкурировать не только между собой, но и с компаниями из других отраслей за получение ограниченных ресурсов. В связи с этим, по оценке экспертов Газпромбанка, автопром не сможет восстановить темпы производства до предпандемийного уровня, а недопроизводство составит ориентировочно 5–7 млн автомобилей¹⁴.

¹² Semiconductors — the Next Wave. Opportunities and winning strategies for semiconductor companies // Deloitte. URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tw/Documents/technology-media-telecommunications/tw-semiconductor-report-EN.pdf> (дата обращения: 08.12.2021).

¹³ Statista Dossier about the Taiwan Semiconductor Manufacturing Company [Электронный ресурс] (дата обращения: 10.12.2021).

¹⁴ Почему мир уже больше года не может справиться с дефицитом микроэлектроники // Российская газета — Федеральный выпуск № 202. URL: <https://rg.ru/2021/09/05/pochemu-mir-uzhe-bolshe-goda-ne-mozhet-spravitsia-s-deficitom-mikroelektroniki.html> (дата обращения: 10.12.2021).

Помимо этого, пандемия значительно ускорила развитие онлайн продаж. Даже до пандемии у потребителей была возможность собирать и выбирать различные комплектации автомобиля на сайте, но покупка все равно происходила в дилерском центре. С введением ограничений компании были вынуждены закрывать свои дилерские центры и переходить на онлайн продажи, что ускорило появившуюся еще до пандемии тенденцию на переход OEM производителей к прямым продажам в обход дилерских центров.

Сколько новых автомобилей будет продаваться напрямую потребителям к 2030 г.?

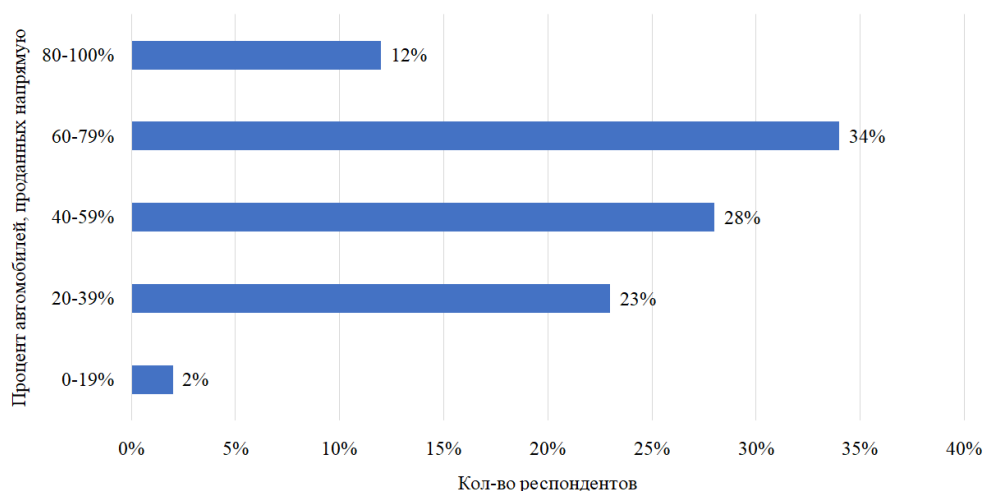


Рисунок 4. Доля прямых продаж автомобилей к 2030 г.¹⁵

Эксперты компании KPMG (рис. 4) провели опрос среди директоров более тысячи компаний из автомобильной отрасли, который показал, что подавляющее большинство компаний отводит существенную роль именно прямым продажам.

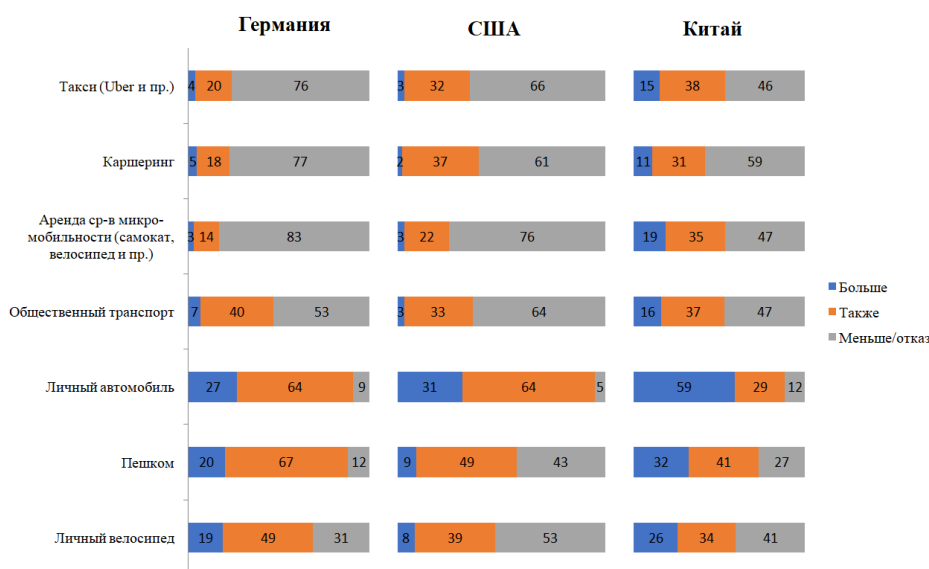


Рисунок 5. Как потребители планируют пользоваться различными видами транспорта после наступления пандемии¹⁶

¹⁵ Global Automotive Executive Survey 2021 // KPMG. URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2021/11/global-automotive-executive-summary-2021.pdf> (дата обращения 12.12.2021).

¹⁶ The 2021 Digital Auto Report. Accelerating towards the “new normal” // PwC [Электронный ресурс] (дата обращения: 15.12.2021).

В то же время пандемия замедлила развитие шеринговых моделей владения автомобилями. Исследование PwC (рис. 5) говорит о том, что владение личным автомобилем все еще остается наиболее удобным и безопасным способом передвижения. При этом более 50 % опрошенных респондентов в США и Германии заявили, что они стали меньше использовать общественный транспорт или отказались от него вовсе. Также большая часть опрошенных заявила и об отказе от сервисов каршеринга (77 % в Германии и 61 % в США). Наибольший рост спроса на личные автомобили был выявлен в Китае, где 59 % начали использовать собственные машины чаще, чем до пандемии.

Заключение

В результате исследования можно сделать вывод о том, что так же, как и некоторые другие отрасли, автомобильная промышленность переживает трансформацию под влиянием определенного набора факторов, которые были рассмотрены в работе. Данные факторы носят фундаментальный долгосрочный характер и приводят к значительным изменениям в отрасли: появлению новых бизнес-моделей, радикальному обновлению продуктовой линейки, революционным улучшениям производственного процесса, появлению новых и сильных конкурентов на рынке.

Политика углеродной нейтральности заставляет автопроизводителей инвестировать в разработку и производство электромобилей, чтобы занять свою долю на зарождающемся рынке. Кроме того, техническое устройство электромобиля значительно отличается от автомобиля на ДВС, что изменит рынок автокомпонентов, сильно сократив объемы запчастей для трансмиссии и тормозной системы. В связи с внедрением беспилотных технологий, на автомобильный рынок приходят новые сильные игроки из IT-сектора, которые составят конкуренцию автоконцернам.

Традиционным OEM производителям необходимо адаптироваться к изменяющимся условиям. Внедрение технологий индустрии 4.0 позволит им сохранить свою конкурентоспособность и адаптировать новые бизнес-модели, которые дадут возможность встроиться в новую цепочку создания стоимости через white-label производство и монетизацию больших массивов данных.

Вместе с этим, в настоящее время отрасль находится под большим влиянием пандемии Covid-19, которая вопреки многим прогнозам затянулась и становится новой реальностью для всех автопроизводителей. Вследствие пандемии на рынке наблюдается замедление развития шеринговых моделей владения автомобилем, дефицит микроэлектроники, усиление тенденции на развитие прямых продаж в обход дилерских центров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Подставка М.И. Европейская автомобильная промышленность в эпоху трансформации отрасли / М.И. Подставка. — DOI: 10.24411/2072-8042-2021-5-116-123 // Российский внешнеэкономический вестник. — 2021. — с. 116–123. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evropeyskaya-avtomobilnaya-promyshlennost-v-epohu-transformatsii-otrasli> (дата обращения: 15.01.2022).

2. Мишина К.А. Инвестиционная привлекательность компаний автомобильной промышленности в посткоронавирусный период / К.А. Мишина, А.Н. Литвинов // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. — 2021. — Т. 11, № 2. — с. 126–137. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45737049&> (дата обращения: 15.12.2021).
3. Weller K. Real World Fuel Consumption and Emissions From LDVs and HDVs / Weller K., Lipp S., Röck M., Matzer C., Bittermann A., Hausberger S. — DOI: 10.3389/fmech.2019.00045 // *Frontiers in Mechanical Engineering*. — 2019. — Vol. 5. — URL: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fmech.2019.00045> (дата обращения: 11.11.2021).
4. Санатов Д.В. Перспективы развития рынка электротранспорта и зарядной инфраструктуры в России: экспертно-аналитический доклад / Д.В. Санатов, А.М. Абакумов, А.Ю. Айдемиров [и др.]; под ред. А.И. Боровкова, В.Н. Княгинина. — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. — 44 с.
5. Slowik P. Automation in the long haul: Challenges and opportunities of autonomous heavyduty trucking in the United States / P. Slowik, B. Sharpe // *The international council on clean transportation*. — 2018. — URL: https://theicct.org/sites/default/files/publications/Automation_long-haul_WorkingPaper-06_20180328.pdf (дата обращения: 15.11.2021).
6. Лазуткина В.С. Экономические эффекты автономных (беспилотных) автомобилей / В.С. Лазуткина, О.Н. Покусаев, В.П. Куприяновский, С.А. Синягов // *International Journal of Open Information Technologies*. — 2019. — vol. 7, no. 2. — с. 66–80. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-effekty-avtonomnyh-bespilotnyh-avtomobiley> (дата обращения: 17.11.2021).
7. Цар А.О. Беспилотные автомобили: оценка выгод и потерь для экономики / А.О. Цар // *Актуальные вопросы современной экономической науки. Материалы XI международной конференции*. — 2021. — с. 30–34. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46384621> (дата обращения: 20.12.2021)
8. Carl Benedikt Frey. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? / Carl Benedikt Frey, Michael A. Osborne // *Technological Forecasting & Social Change*. — 2017. — vol. 114. — p. 254–280. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162516302244?via%3Dihub> (дата обращения: 11.11.2021).
9. Балашова Е.С. Цифровая трансформация процессов создания стоимости автомобильной промышленности / Е.С. Балашова, К.С. Майорова, Д.В. Гельфонд // *Неделя науки Санкт-Петербургского государственного морского технического университета*. — 2020. — т. 2, № 4. — URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44676942&> (дата обращения: 10.12.2021).
10. Догузов Г.Т. Анализ мирового рынка и производства легковых автомобилей в современных условиях / Г.Т. Догузов. // *Московский экономический журнал*. — 2021. — № 7. — с. 379–387. — <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-mirovogo-rynka-i-proizvodstva-legkovyih-avtomobiley-v-sovremennyh-usloviyah> (дата обращения: 17.12.2021).

Rachkov Sergey Andreevich

Saint-Petersburg State Economic University, Saint Petersburg, Russia
E-mail: sergey.rachkov17@yandex.ru

Factors in the development of the global automotive industry

Abstract. Automotive industry is a crucially important field in the global economy, which has a significant contribution in world GDP. Currently, automotive industry is in the process of serious transformation. Coming changes will influence not only automotive industry itself and global economy in general, but some other spheres of public life. It is important to understand, what are the drivers of this transformation and what tendencies will be dominant on the market.

Main factors, defining the further development of global automotive production, are described in this article. The first part of this paper is dedicated to the impact of carbon neutral policy on the policies of governments, strategies of automakers and current development of electric vehicles. The second part includes the characteristics of autopilot technology and its impact on the insurance, labor and auto markets. The third part is dedicated to the new business models, which could be used by automakers with implementation of industry 4.0 technologies. There is one of the possible scenarios of the development of automotive industry with the use of new business models and new types of plants. The last part of the paper defines the impact of Covid-19 pandemic on sales and production volumes of vehicles. The change of consumer behavioral patterns was also revealed. Despite the fast development before pandemic, nowadays, there is a shift from sharing models of ownership to a buying of personal vehicle. The tendency for automakers to develop direct sales without dealership has intensified.

All considered factors are the drivers for deep changes in global automotive industry.

Keywords: automotive industry; product innovations; process innovations; business models; industry 4.0; autopilot