

УДК 338 DOI: 10.14451/1.225.49

Влияние COVID-19 на изменение стоимости компаний-автопроизводителей*

© 2023 **Родионов Дмитрий Григорьевич**

доктор экономических наук, профессор, Высшая инженерно-экономическая школа, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, РФ.
E-mail: drodionov@spbstu.ru

© 2023 **Чжан Синьюй**

аспирант кафедры маркетинга, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, РФ.
E-mail: zhangxinyu06@mail.ru

© 2023 **Грунев Иван Алексеевич**

обучающийся Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, РФ.
E-mail: grunev.ia@edu.spbstu.ru

© 2023 **Крыжко Дарья Александровна**

ассистент Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, РФ.
E-mail: kryzhko_da@spbstu.ru

© 2023 **Конников Евгений Александрович**

кандидат экономических наук, доцент Высшей инженерно-экономической школы, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург, РФ.
E-mail: konnikov_ea@spbstu.ru

Ключевые слова: автомобильная промышленность, COVID-19, пандемия, кризис, волатильность, риск, восстановление, факторы.

Период пандемии COVID-19 оказал существенное влияние на состояние рынка автопромышленной сферы. В рамках данной статьи было проанализировано состояние и тенденции развития мировой автомобильной индустрии, а также выявлены факторы, влияющие на цену акций автопроизводителей в докризисный (2018–2019 гг.) и кризисный (2020–2022 гг.) периоды. Представлены результаты анализа с помощью платформы Knime.

*Работы выполнены в рамках реализации проекта «Разработка методологии формирования инструментальной базы анализа и моделирования пространственного социально-экономического развития систем в условиях цифровизации с опорой на внутренние резервы» (FSEG-2023-0008). (₽)

Введение

Состояние фондового рынка является одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на экономический рост страны ввиду выполнения таких ключевых функций, как перераспределение доходов, воздействие на денежную массу, объединение капитала, учет ценных бумаг и другие [4; 9; 11].

Сектор автопроизводителей не является исключением, а период пандемии COVID-19 оказал существенное влияние на автоконцерны, в следствие чего рынок ценных бумаг в период с 2018–2020 был нестабильным, высоковолатильным и характеризовался повышенным уровнем риска.

Отрасль автомобилестроения занимает большую долю фондового рынка. Производство и продажа авто – это быстроразвивающаяся отрасль. Более того, именно эта область воздействует на развитие как отдельных стран, так и всего мира в целом. Многие компании стремятся выйти на мировой рынок, предлагая более технологичные решения, конкурируя с мировыми гигантами. Тем не менее этот процесс очень трудоемок и требует тщательной и детальной проработки. Данное условие указывает на актуальность проводимого исследования.

Целью данной статьи является исследование изменения стоимости акций автопроизводителей в период 2018–2022 гг. Этот период наиболее ярко показывает, как работает отрасль автомобилестроения до кризиса, во время него и на спаде.

Данное исследование позволяет проанализировать зависимости, оказывающие влияние на автопроизводителей в кризисный период. Были выбраны такие компании как Tesla, Honda, Ford, Kia, Volkswagen. Данные игроки рынка наиболее ярко отражают рынок в разных аспектах, в частности по сегментам и масштабам производства.

Для более точного понимания проблемы также важно посмотреть на статистику продаж выбранных производителей (рис. 1).

Данные, представленные на рисунке 1, указы-

вают на снижение продаж. Рассмотрим самый важный период в исследовании 2019–2020 год, так как в это время был пик коронавируса. Снижение продаж по компаниям составило: Honda – 14%, Ford – 19%, Kia – 5%, Volkswagen – 19%. Только у компании Tesla отмечается прирост в 45%. Сложившаяся ситуация объясняется тем, что Volkswagen, Ford и Honda – это автоконцерны, Kia входит в концерн, а Tesla – компания новатор. Из этого можно сделать вывод, что автоконцерны больше зависимы от состояния внешней среды, чем компании, являющиеся частью концерна.

Литературный обзор

Исследование причин снижения продаж. Различными учеными были проведены исследования, посвященные внешним факторам, влияющим на цену акций автопроизводителей в период пандемии (COVID-19). В данном разделе мы рассмотрим некоторые из этих исследований.

Так, например, исследование одной из крупнейших консалтинговых компаний «McKinsey & Company», проведенное Russell Hensey, Inga Maurer, Asutos Padhi [18], говорит о том, что первые месяцы пандемии продажи компании в феврале 2020 года в Китае упали на 71%; к апрелю 2020 года в США снизились на 47% и на 80% в Европе. Но отрасль не остановилась, и уже к 3 кварталу 2020 года автопроизводители начали набирать обороты, а к 2021 году некоторые даже выходили выше пандемийного уровня продаж.

Также этот факт подтверждает анализ японского портала Automotive Industry Portal MarkLines [23]. Исследователи говорят о том, что совокупное количество проданных автомобилей в мире по сравнению с прошлым периодом (с января по август) снизилось примерно на 13 млн штук, в годовом измерении по основным направлениям были выделены следующие цифры: Западная Европа и Юго-восточная Азия – потеря 30% продаж, Южная Корея и Китай имеют меньшее значение, а такие производители как BMW, Hyundai/Kia и Daimler понесли лишь потери в 20%.

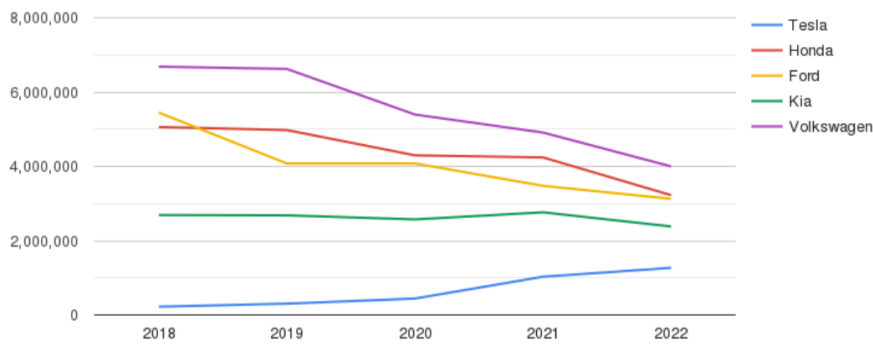


Рис. 1. Объем продаж компаний автопроизводителей в период 2018–2022 гг.

Таблица 1. Факторы и гипотезы.

Фактор	Гипотеза
Число продаж (x_1)	Предполагается, что при снижении числа продаж автомобилей цена акций будет увеличиваться
Число сотрудников (x_2)	Выдвигается гипотеза о том, что в связи с наступлением COVID-19 число рабочих мест сократилось, что отрицательно влияет на цену акций
Запросы по назв. Компании (x_3)	Выдвигается предположение о том, что чем больше запросов о компании, тем больше интерес участников фондового рынка к фирме, соответственно, выше спрос
ВВП (x_4)	Предполагается, что изменение мировых значений ВВП, влияет на сферу автопроизводителей в данный период времени отрицательно
Операционные расходы (x_5)	Выдвигается гипотеза о том, что операционные издержки в период пандемии были увеличены, что отрицательно влияет на стоимость акций
Общий доход (x_6)	Предполагается, что общий доход компаний автопроизводителей был снижен, что отрицательно влияет на стоимость акций

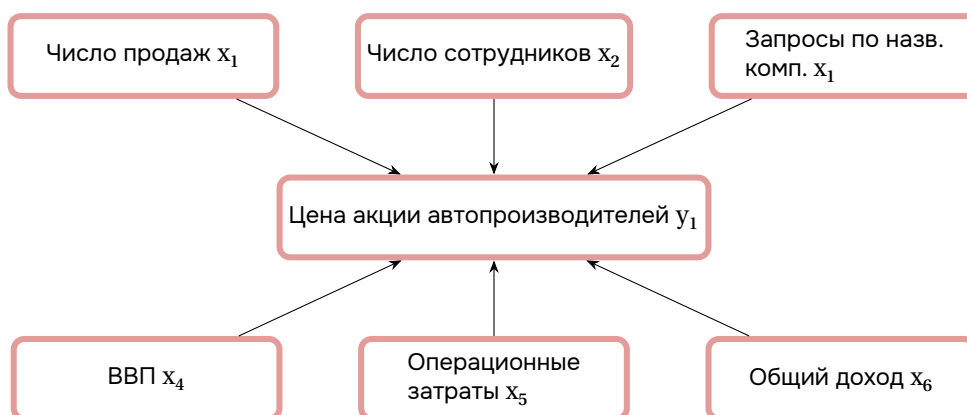
В блоге сингапурской многонациональной и технологической инженерной группы ST Engineering Antycip [26] в области промышленности не только подтверждаются факты о том, что в Еврозоне в апреле 2020 года было снижение на 80%, но и дается более точная цифра по Великобритании, где спад продаж составил 97%. Также данная компания выделяет такой фактор как удаленная работа и ее влияние на автомобили в целом, исследователи уверены, что дистанцирование благополучно скажется на развитии автомобилестроения, так как сокращение поездок на работу может способствовать использованию небольших, более энергоэффективных электрических и автономных транспортных средств. Также это повлияет на рынок, и в результате технологически более продвинутые автомобили станут предпочтительным средством передвижения, что только положительно повлияет на отрасль.

Согласно исследованию проведенной немецкой компанией Statista [19], специализирующейся на рыночных и потребительских данных, Volkswagen Group и Toyota зафиксировали снижения поставок более чем на миллион единиц. Также производители столкнулись с сокращением производства в августе 2021 из-за глобального дефицита чипов. Более того, данные указывают на то, что произошел пересмотр потребностей потребителей данного сектора, а респонденты заявляют о необходимости снижения количества автомобилей в домашних хозяйствах, что подтверждает 19% опрошенных в США, которые планировали отложить покупку транспорта. Даже новые методы ведения продаж – в дистанционном формате только добавили сомнений в приобретение нового транспорта.

Counterpoint Technology Market Research [16] – глобальная исследовательская фирма не осталась в стороне и даже более того, проводила

Таблица 2. Зависимые и независимые переменные исследования.

Название	Условное обозначение	Единица измерения	Источник
Цена акции	y_1	Долл. США	[21]
Число продаж	x_1	Штук	[13]
Число сотрудников	x_2	Человек	[28]
Запрос по названию компании	x_3	Штук	[19]
ВВП	x_4	Трлн долл. США	[4]
Операционные расходы	x_5	Млн долл. США	[21]
Общий доход	x_6	Млн долл. США	[21]

**Рис. 2.** Первоначальная концептуальная модель.

результаты работы сектора автомобилестроения каждую неделю пандемии. Так, на 22 неделе развития коронавируса, наблюдались улучшения в месячном исчислении, также остро стояла проблема определения фактической ситуации на рынке, так как отложенный спрос может покрывать только более низкий внутренний уровень рыночного спроса. Также было неизвестно будут ли новые волны пандемии осенью, поэтому аналитики Counterpoint придерживались своего прогноза на 2020 год, предполагающего снижение на 20%, но при этом они оценивали мировые продажи автомобилей в 71 миллион.

Исследование проблем в поставках автомобилей. В проведенном исследовании международной сетью компаний Deloitte [27], занимающихся консалтингом и аудитом, идет речь о том, что воздействие на современный глобально интегрированный автомобильный сектор было быстрым и значительным, опасения по поводу

перебоев в экспорте китайских запчастей быстро переросли в крупномасштабные перебои по всей Европе. В США закрытие сборочных заводов усиливает давление на все более напряженную базу поставок, где компании подвергаются риску невыполнения обязательств, что требует вмешательство банков. Экзогенный шок, вызванный пандемией, усугубляет существующие снижение глобального спроса, что, вероятно, приведет к увеличению активности в сфере слияния компаний.

Статья Рачкова С. А. [8] подтверждает факт снижения объема продаж в 2020 году по сравнению с 2019 годом на 14,1%, что почти вдвое меньше, чем в 2008–2009 гг. Автор делает вывод о том, что 47% американцев будут пользоваться своим автомобилем дольше, чем планировали, в Китае данный показатель составляет 65%, в Южной Корее – 63%, а в Японии – 48%. Подобные потребительские настроения отрицательно влияют

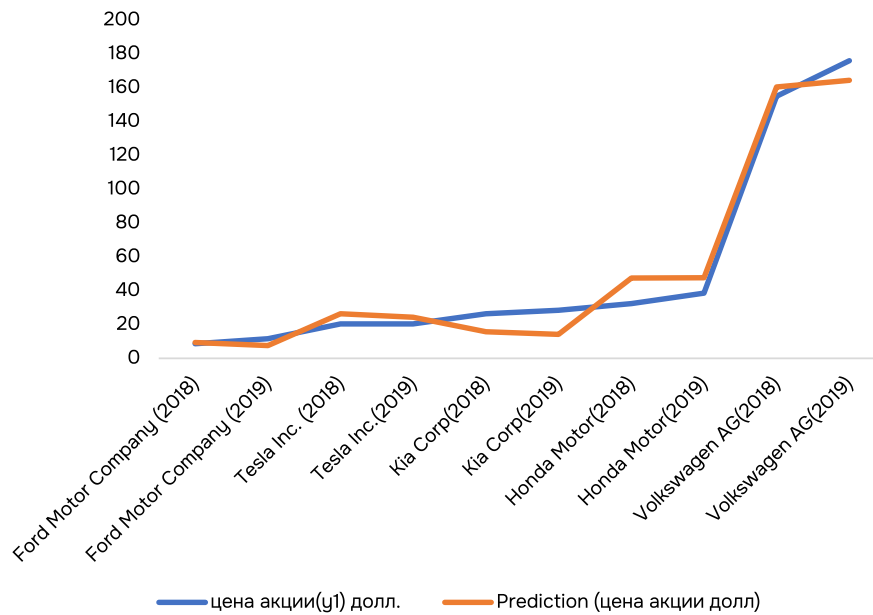


Рис. 3. Сравнение фактических и теоретических значений цены акций автопроизводителей.

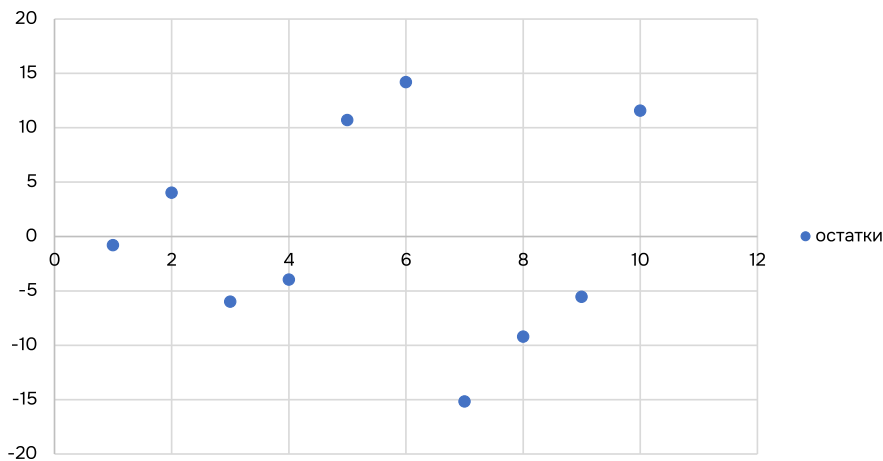


Рис. 4. Распределение остатков.

на объемы продаж производителей авто. Также выделена такая же проблема, как и у предыдущих авторов – нехватка чипов, это объясняется возросшим спросом на вычислительную технику, что повлекло за собой перегруз рынка микроэлектроники.

Vinay Ramani, Debabrata Ghosh, ManMohan S. Sodhi в своей работе [24] изучают влияние системных сбоев, вызванное нехваткой полупроводников во время COVID-19 в автомобильной промышленности. В результате работы был проведен анализ 209 статей с учетом различных факторов, что позволило получить модель параметров, приводящих к длительным сбоям

в работе автомобильного сектора. Также авторы представили результаты стилизованной модели планирования поставок для учета распространения сбоев на рынке автомобилей.

Также исследование [20], проведенное консалтинговой компанией Accenture, подчеркивает огромное влияние коронавируса на автопроизводителей. Исследователи утверждают, что промышленность ждет большая трансформация и изменение бизнес-модели. После первоначальных сбоев в поставке и производстве отрасль испытывает шок спроса с неопределенными сроками восстановления. Некоторые поставщики оборудования имеют низкую ликвидность,

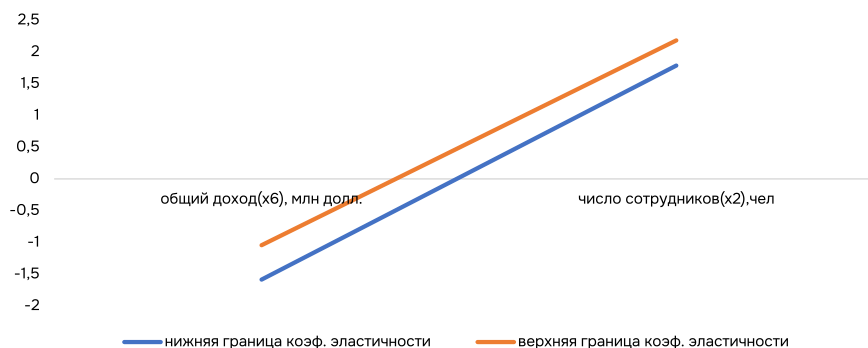


Рис. 5. Эластичность 2018–2019 гг.

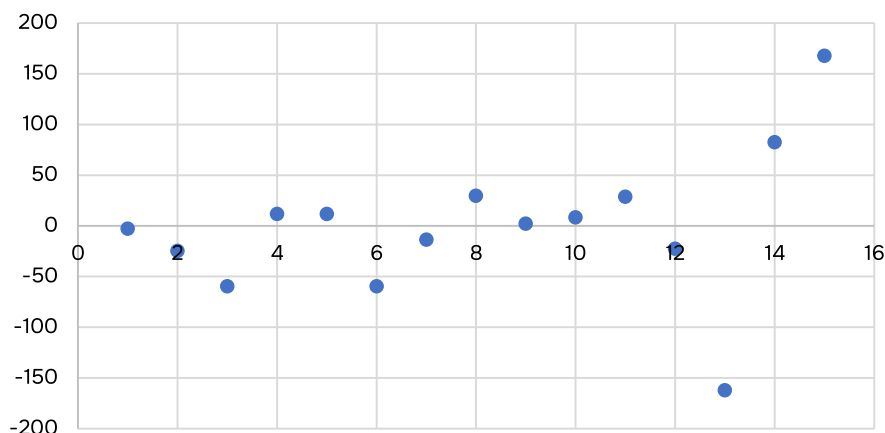


Рис. 6. Остатки для измененной концептуальной модели.

что негативно сказывается на восстановлении позиции на рынке в период финансовых трудностей. Также в статье описаны проблемы автоконцернов, вызванных пандемией: снижение рыночной капитализации, изменение в поведении покупателей, перезагрузка деловой активности, обновление стратегических планов и другие.

Исследование прогнозов и мер поддержки рынка автомобильной промышленности

В научном обзоре [7] Марии Подставковой, подчеркиваются такие меры, как обращение автопроизводителей за помощью к правительству для сохранения рабочих мест, ослабление штрафов для автопроизводителей ЕС.

В научной работе [13] говорится о российском рынке автомобилестроения, который также оказался под влиянием мировой пандемии. Автор выделяет государственные меры поддержки отрасли: введение специального льготного режима для 12 крупнейших российских производителей, изменение программы закупок автомо-

билей, представление прямой финансовой поддержки предприятиям автомобильной отрасли в размере более 45 млрд руб. Автор уверен, что данные методы поддержки производителей положительно повлияли на восстановление компаний, так как они обоснованы и необходимы, а также согласованы и имеют системный характер.

Лобан Н. В. [6] обращает внимание на возникновение новых угроз для автомобилестроения, что требует разработки новых антикризисных мер. При этом преодоление последствий пандемии включает в себя не только технологическое и инновационное развитие автомобильной отрасли, но и разработку стратегии «выживания» в целом, основанной на производстве медицинских изделий, например, масок, аппаратов ИВЛ и их комплектующих, дезинфицирующих средств. Необходимость поиска альтернативных решений при возникновении кризисных ситуаций также рассматривалась в исследованиях [3;

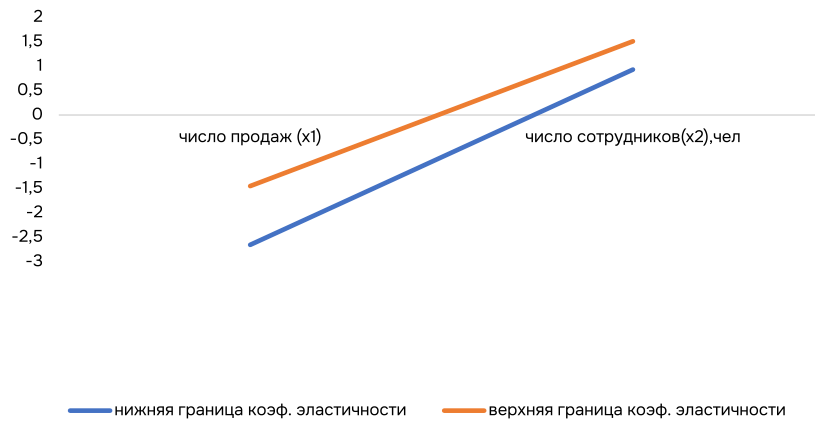


Рис. 7. Эластичность 2020–2022 гг.

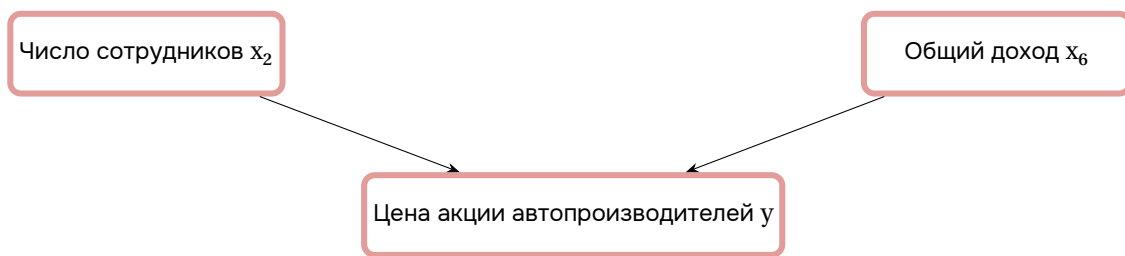


Рис. 8. Итоговая концептуальная модель 1 (с 2018 по 2019 гг.).

5; 10].

В статье [14] отмечается, что поддержка автомобильной отрасли является комплексной задачей, требующей не только внимания производителей, но и государственных структур. Вывести рынок на уровень докризисных показателей помогут сервисы долгосрочной аренды, особенно учитывая фактор того, что передвижение на автомобиле стало ассоциироваться с безопасностью во время пандемии. Подтверждает важность государственной поддержки исследование [22], в котором рассматривается влияние пандемии на автомобильную промышленность в Словакии и отдельных странах. К мерам стабилизации рынка автомобилей относят снижение налогов, создание гибких условий труда, создание кадрового резерва и другие.

Редда Е. [25] дает оценку воздействия COVID-19 на автомобильную промышленность Южной Африки. Общие фактические продажи автомобилей в годовом исчислении сократились на 84%, а с учетом сезонных колебаний на 81%, однако, благодаря послаблению введенных ограничений

с мая 2020 года, отрасль смогла быстро восстановиться. Исследование международной компании BCG [15] подчеркивает высокий уровень устойчивости автомобильной промышленности в 2020 году.

В исследовании Айрапетовой А. Г. и Соболева Р. К. [1] отмечается то, что пандемия нанесла серьезный ущерб системе здравоохранения и экологии, это повлечет дальнейшую разработку программ по минимизации выбросов CO₂, а также развитие электромобилестроения.

Таким образом, рассмотренные статьи подтверждают снижение объема рынка автомобилестроения вследствие пандемии наряду со снижением объемов поставок, что требует проведения дополнительных исследований на тему прогноза развития рынка после кризисных периодов.

Методология исследования

В качестве зависимой переменной используются цены акций нескольких автопроизводителей, а именно: Tesla, Honda, Ford, Kia, Volkswagen за период с 2018 по 2022 год. Концептуальная мо-

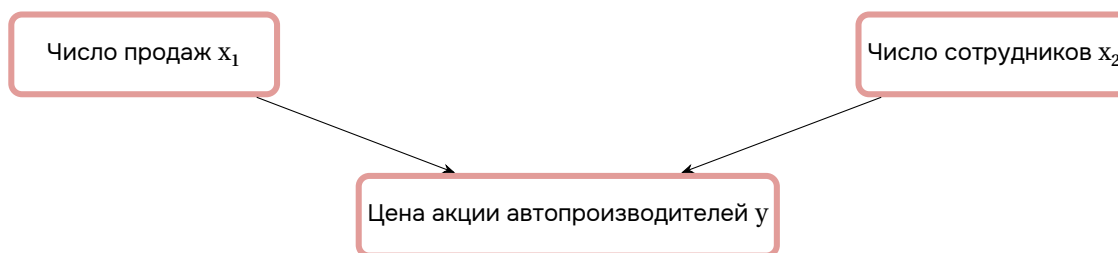


Рис. 9. Итоговая концептуальная модель 2 (с 2020 по 2022 гг.).

дель рассматривается в рамках двух временных промежутков, которые в дальнейшем будут сравнены между собой: докризисный (2018–2019) и кризисный (2020–2022).

В концептуальную модель включены факторы операционных расходов, общего дохода. В рамках отражения интереса инвесторов собраны данные количества запросов по названию компании в google trends, что позволяет судить о сложившихся на рынке трендах.

Далее приведены факторы, потенциально влияющие на результирующую составляющую, и гипотезы об их потенциально влиянии на нее.

В таблице 2 приведены зависимые и независимые переменные. Данные собирались по компаниям Tesla, Honda Motor, Ford Motor, Kia, Volkswagen.

На рисунке 2 представлена первоначальная концептуальная модель.

Критериями качества для факторов данной модели выступают P-level, допустимый уровень которого равен 0,1 для каждого фактора; коэффициент VIF с допустимым значением равным 5. Таким образом, исходя из данных детерминантов качества, получим оптимизированную концептуальную модель, которую рассмотрим в разделе результатов.

Результаты

В ходе оптимизации вышеприведенной модели были получены следующие регрессионные уравнения:

Регрессионное уравнение для периода 2018–2019 гг.:

$$y = 17,18 + 0,0004 \cdot x_2 - 0,0006 \cdot x_6. \quad (1)$$

Регрессионное уравнение для периода 2020–2022 гг.:

$$y = -6,98E - 5 \cdot x_1 + 0,0005 \cdot x_2. \quad (2)$$

В таблице 3 представлены показатели измененной концептуальной модели.

Таблица 3. Показатели измененной концептуальной модели (2018–2019).

Название показателя	Код
Цена акции	У _{общ.}
Число сотрудников	x ₂
Общий доход	x ₆

Коэффициент детерминации после оптимизации модели составил 0,974, при этом величина средней абсолютной ошибки в процентах составила 26,5%. Таким образом, на основе данного уравнения были рассчитаны значения исследуемого признака-результата, которые также были поставлены в сравнение с фактическими значениями, что можно увидеть на рисунке 3.

Далее были вычислены остатки данной модели, показывающие некоторую гетероскедастичность, однако для описания силы влияния отдельных факторов этой гетероскедастичностью можно пренебречь.

На рисунке 4 отражен разброс относительно фактических значений, принимаемых рассматриваемой эндогенной переменной.

Коэффициент эластичности показывает то, на сколько процентов при изменении факторной

переменной на 1% относительно своего значения будет меняться резуль­тативная переменная относительно ее уравнения (рис. 5).

Рисунок 5 показывает, что наибольшее отрицательное влияние на цену акций оказывает общий доход. Показатель «число сотрудников», наоборот, детерминирует зависимую переменную в меньшей степени и оказывает положительное влияние.

Далее рассмотрим результаты первого регрессионного уравнения (2020–2022). В таблице 4 приведены оставшиеся после оптимизации модели факторы.

Таблица 4. Показатели измененной концептуальной модели.

Название показателя	Код
Цена акции	$Y_{\text{общ.}}$
Число продаж	X_1
Число сотрудников	X_2

Коэффициент детерминации после оптимизации модели в данном случае составил 0,60, а величина средней абсолютной ошибки в процентах равна 93,4%. Таким образом, на основе данного уравнения были рассчитаны значения исследуемого признака-результата, которые также были поставлены в сравнение с фактическими значениями, что можно увидеть на рисунке 3.

На рисунке 6 отражен разброс остатков относительно фактических значений, принимаемых рассматриваемой эндогенной переменной.

Основываясь на полученных результатах остатков, мы можем говорить о гетероскедастичности распределения (неоднородности наблюдений).

На рисунке 7 представлено расхождение между

фактическим y_1 , полученным путем сбора данных, и теоретическим.

Согласно данным, представленным на рисунке 7, наибольшее влияние (отрицательное) на резуль­тирующий показатель оказывает число продаж, а значительно меньшее влияние (положительное) – число сотрудников.

Итоговый вариант концептуальных моделей 1 и 2 представлен на рисунках 8 и 9 соответственно.

Таким образом, для первой модели факторами являются число сотрудников и общий доход, а для второй – число продаж и число сотрудников. Полученные модели демонстрируют, что результаты исследования частично совпадают с поставленной гипотезой.

Заключение

В рамках данной статьи был проведен анализ влияния факторов на стоимость акций автопроизводителей в период COVID-19. Исследование проводилось в рамках двух временных периодов, которые впоследствии были сравнены между собой – докризисный (2018–2019 гг.) и кризисный (2020–2022 гг.). Были выявлены факторы, которые оказывают как положительное, так и отрицательное влияние на цену акций. Так, отрицательное воздействие показателей общего дохода предприятия и число продаж указывает на нестабильное положение компании в кризисное время, что влияет на принятие решений о вложении финансовых средств для потенциальных инвесторов. Напротив, увеличение количества сотрудников в двух рассматриваемых концептуальных моделях оказывает положительное влияние, что связано с ожиданиями инвесторов, направленными на потенциальное повышение производительности компаний и выход показателей на докризисный уровень.

Библиографический список

1. Айрапетова А. Г., Соболев Р. К. Рынок электрических автомобилей после самоизоляции–прогноз развития автомобильной промышленности с окончанием «Великого карантина» // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2020. – 5 (125). – С. 125–129.
2. Глобальный ВВП мира: 1980–2023. – URL: <http://global-finances.ru/vvp-mira-po-godam> (дата обр. 12.06.2023).
3. Заборовская О. В., Сипунова Н. В. Цифровые сервисы и технологии в развитии сферы услуг: проблемы и возможности // Влияние пандемии и ценностей цифрового трансгуманизма на

- перспективы развития сферы услуг : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань, 2022. – С. 178–181.
4. Заборовский Д. А. Управление качеством услуг в условиях цифровой экономики // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2019. – № 3. – С. 20–23.
 5. Инструментальные методы анализа информационной среды в контексте управления конкурентоспособностью цифрового предприятия / М. М. Гаджиев [и др.]. – СПб. : Политех-Пресс, 2023.
 6. Лобан Н. В. Методы преодоления кризисных явлений в компаниях автомобильной индустрии // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 12. – С. 219–224.
 7. Подставкава М. Влияние пандемии коронавируса на развитие европейской автомобильной промышленности в условиях структурных преобразований отрасли // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 5. – С. 101–109.
 8. Рачков С. А. Факторы развития мировой автомобильной промышленности // Вестник евразийской науки. – 2022. – Т. 14, № 1. – С. 5.
 9. Родионов Д. Г. Специфика влияния информационной среды на деятельность компаний быстрого питания // Экономические науки. – 2022. – № 208. – С. 171–176.
 10. Родионов Д. Г. Трансформация экологической среды социально-экономических систем под воздействием факторов информационной среды // Экономические науки. – 2021. – № 201. – С. 98–111.
 11. Сорокин В. И., Родионов Д. Г., Конников Е. А. Влияние внешней среды на частные инвестиции в России // Экономические науки. – 2023. – № 218. – С. 110–122.
 12. Статистика продаж / Auto Vercity. – URL: <https://auto.vercity.ru/statistics/sales/marks> (дата обр. 12.06.2023).
 13. Хайбрахманов А. Д. Российская автомобильная индустрия в период пандемии COVID-19 // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2021. – 4 (56). – С. 287–294.
 14. Щербаклова Д. Авторынок. Испытание коронавирусом. – DOI: [10.2139/ssrn.3605724](https://doi.org/10.2139/ssrn.3605724). – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3605724 (дата обр. 16.12.2022).
 15. Brian Collie Alexander Wachtmeister A. W. COVID-19's Impact on the Automotive Industry. – URL: <https://www.bcg.com/publications/2020/covid-automotive-industry-forecasting-scenarios> (visited on 12/15/2022).
 16. Counterpointresearch. – URL: <https://www.counterpointresearch.com/> (visited on 12/15/2022).
 17. Google Trends. – URL: <https://trends.google.ru> (visited on 06/12/2023).
 18. How the automotive industry is accelerating out of the turn. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/how-the-automotive-industry-is-accelerating-out-of-the-turn> (visited on 12/15/2022).
 19. Impact of COVID-19 on the automotive industry worldwide - Statistics & Facts / Statista. – URL: <https://www.statista.com/topics/8749/impact-of-covid-19-on-the-automotive-industry-worldwide/#dossierKeyfigures> (visited on 12/15/2022).
 20. Impact on the Automotive Industry: Navigating the Human and Business Impact of COVID-19 / Accenture. – URL: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-121/Accenture-COVID-19-Impact-Automotive-Industry.pdf (visited on 12/15/2022).
 21. Investing. – URL: <https://ru.investing.com/equities> (visited on 06/12/2023).
 22. Kufelová I., Raková M. Impact of the Covid-19 pandemic on the automotive industry in Slovakia and selected countries // SHS Web of Conferences. – 2020. – Vol. 83. – P. 01040.
 23. MarkLines. The Impact of COVID-19 on the Automotive Industry. – URL: https://www.marklines.com/en/report/rep2073_202010 (visited on 12/15/2022).
 24. Ramani V., Ghosh D., Sodhi M. M. S. Understanding systemic disruption from the Covid-19-induced semiconductor shortage for the auto industry // Omega. – 2022. – Vol. 113. – P. 102720.
 25. Redda E. H., Surujlal J. An Impact Assessment of Covid-19 on the South African Automotive Industry // Eurasian Journal of Business and Management. – 2021. – Vol. 9, no. 3. – P. 208–216.
 26. The Impact of Covid-19 on the Automotive Industry / Steantycip. – URL: <https://steantycip.com/blog/impact-of-covid-automotive-industry/> (visited on 12/15/2022).
 27. Understanding COVID-19's Impact on the Automotive Sector / Deloitte. – URL: <https://www.deloitte.com/global/en/issues/resilience/understanding-covid-19-s-impact-on-the-automotive-sector.html> (visited on 12/15/2022).
 28. Venicles Road Traffic. – URL: <https://www.statista.com/markets/419/topic/487/vehicles-road-traffic> (visited on 06/14/2023).