

УДК 339.3, 339.7

DOI: 10.34670/AR.2025.12.98.013

Факторы, определяющие устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении

Лю Чэньци

Аспирант,
Российский Университет Дружбы Народов им. Патриса Лумумбы,
117198, Российская Федерация, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6;
e-mail: 1042248126@pfur.ru

Аннотация

В статье выявлены факторы, определяющие устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении: диверсификация поставщиков и ресурсов в современных нестабильных экономических и политических условиях, доступность сырья и критически важных материалов, интеграция цифровых технологий, локализация производства, экологическая устойчивость, гибкость и адаптивность цепочек поставок в нестабильных политических и экономических условиях, квалифицированная рабочая сила, политическая и экономическая стабильность, сотрудничество и координация участников цепочки. Более подробно рассмотрены цифровые технологии как фактор устойчивости промышленных цепочек: интернет вещей, искусственный интеллект и машинное обучение, блокчейн, большие данные, облачные технологии, аддитивное производство, роботизация и автоматизация, дополненная и виртуальная реальность, автономные транспортные средства и дроны. Охарактеризовано влияние применения данных технологий на устойчивость промышленной цепочки, даны примеры использования в данных целях. Автор приходит к выводу, что устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении определяется рядом факторов, от диверсификации поставщиков и финансовой устойчивости до экологической ответственности и внедрения цифровых технологий. В условиях современных вызовов, включая экономическую нестабильность, изменение климата и переход на электромобили, автопроизводители должны уделять особое внимание гибкости, адаптивности и инновациям в своих цепочках поставок.

Для цитирования в научных исследованиях

Лю Чэньци. Факторы, определяющие устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 6А. С. 132-139. DOI: 10.34670/AR.2025.12.98.013

Ключевые слова

Промышленная цепочка, производственная цепочка, устойчивость промышленной цепочки, цепи поставок, цифровизация, цифровые технологии.

Введение

В современном мире автомобилестроение является отраслью промышленности, оказывающей значительное влияние на экономическое развитие страны. Успешное функционирование автомобильной индустрии зависит от устойчивости промышленных цепочек, под которыми подразумевается сложная система взаимосвязей между поставщиками, производителями, логистическими компаниями и конечными потребителями. На первый план выходит эффективное управление цепочкой создания ценности промышленных предприятий, сформированной на взаимовыгодных для всех ее участников условиях [Курносова, 2022]. Устойчивость этой цепочки особенно важна в условиях глобализации, цифровизации и усиления экологических требований. Целью данной статьи является выявление факторов, которые определяют устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении.

Эффективность процессов управления развитием промышленных предприятий на основе цепочки создания ценности во многом определяется согласованностью и скоординированностью контрагентов, взаимодействия подразделений, служб и организационных звеньев промышленных предприятий.

Основная часть

Наиболее важный фактор, от которого зависит устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении, по нашему мнению, является диверсификация поставщиков и ресурсов. Его важность и необходимость обусловлена тем, что в современных нестабильных экономических и политических условиях (пандемии, политическая нестабильность или торговые войны), зависимость от одного или нескольких крупных поставщиков может привести к значительным сбоям в производстве в случае влияния определенных внешних обстоятельств. Поэтому компании, которые имеют альтернативные источники поставок, тем самым снижают риски и обеспечивают стабильность своей промышленной цепочки [Писарева, Волгина, 2018; Gereffi, 2014].

Кроме того, важным аспектом является доступность сырья и критически важных материалов, таких как литий, никель и кобальт, которые используются в производстве аккумуляторов для электромобилей. Проблемы с доступом к этим ресурсам могут существенно повлиять на деятельность всей отрасли.

Цифровизация играет большую роль в повышении устойчивости промышленных цепочек. В целом, интеграция цифровых технологий способствует минимизации человеческого фактора, автоматизации процессов и повышению общей эффективности цепочки поставок. В таблице систематизированы цифровые технологии, используемые для повышения эффективности промышленных цепочек.

Таблица - Цифровые технологии как фактор устойчивости промышленных цепочек в автомобилестроении

Наименование цифровой технологии	Влияние на устойчивость промышленной цепочки	Пример применения на этапах промышленной цепочки
Интернет вещей (IoT)	Позволяет отслеживать состояние оборудования, компонентов и продукции в реальном времени, улучшает управление цепями поставок за счет мониторинга запасов, состояния грузов и	Умные датчики на производственных линиях отслеживают производительность обо-

Наименование цифровой технологии	Влияние на устойчивость промышленной цепочки	Пример применения на этапах промышленной цепочки
	логистических процессов, снижает вероятность сбоев	рудования, что помогает предсказать и предотвратить поломки
Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML)	Оптимизирует производственные процессы, улучшая планирование, контроль качества и прогнозирование спроса, анализирует большие объемы данных для выявления слабых мест в цепочке поставок	Системы AI прогнозируют спрос на автомобильные детали, помогая избежать избыточных запасов или нехватки компонентов
Блокчейн	Обеспечивает прозрачность и отслеживаемость цепочек поставок, что снижает риск контрафакта и улучшает контроль качества, ускоряет и автоматизирует процессы подтверждения транзакций между участниками промышленной цепочки.	Блокчейн используется для отслеживания происхождения материалов (например, лития или кобальта для аккумуляторов), что гарантирует их соответствие стандартам
Большие данные (Big Data)	Обрабатывает большие объемы данных из разных источников (логистика, производство, маркетинг) для принятия более обоснованных решений, совершенствует прогнозирование рыночных тенденций и управление запасами, повышает эффективность логистических маршрутов	Анализ данных о дорожных условиях и транспортировке позволяет оптимизировать маршруты доставки автомобилей и деталей.
Облачные технологии	Обеспечивают централизованный доступ к данным и приложениям для всех участников цепочки поставок, упрощают совместную работу между различными подразделениями и сторонними поставщиками, обеспечивают быстрый доступ к информации в реальном времени	Производители автомобилей используют облачные платформы для координации поставок деталей от множества поставщиков
Аддитивное производство (3D-печать)	Уменьшает зависимость от поставщиков за счет локального производства деталей, снижая сроки изготовления прототипов и запасных частей и ускоряя разработку и тестирование новых компонентов.	Производители автомобилей печатают мелкие детали на 3D-принтерах, что позволяет оперативно реагировать на перебои в поставках
Роботизация и автоматизация	Повышает производительность и точность производственных процессов, снижая вероятность человеческих ошибок и увеличивая стабильность производства, обеспечивает бесперебойную работу даже в условиях нехватки рабочей силы.	Роботы на сборочной линии автомобилей обеспечивают высокую точность сварки и сборки деталей.
Дополненная и виртуальная реальность (AR/VR)	Ускоряет обучение персонала и повышает качество технического обслуживания оборудования, сокращает время на разработку новых моделей автомобилей.	AR-очки используются для помощи рабочим в сборке сложных узлов, показывая пошаговые инструкции.
Автономные транспортные средства и дроны	Повышают эффективность логистики за счет автоматизированной доставки деталей и готовой продукции, снижая при этом расходы на транспортировку и минимизируя влияние человеческого фактора. Обеспечивают быструю доставку в труднодоступные регионы.	Использование автономных грузовиков для доставки автомобильных запчастей между заводами.

Источник: [Бабаназаров, Ильясов, 2024; Ибрагимова, Джамалдинова, 2022; Сунь, 2024; Gesing и др., www]

Своевременное распределение и система доставки является одной из главных особенностей промышленной цепочки. Расширение интеллектуального ландшафта такой цепочки с использованием больших данных на основе датчиков имеет большой потенциал для содействия экологической устойчивости [4]. Анализ представленных в таблице данных позволяет заключить, что цифровые технологии оказывают комплексное влияние на устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении. Их внедрение позволяет не только повысить эффективность и сократить затраты, но и минимизировать внешние и внутренние риски, обеспечивая непрерывность производства и устойчивость промышленной цепочки. Поэтому автопроизводители, активно применяющие цифровые технологии, становятся более конкурентоспособными и адаптивными к изменениям на рынке.

Еще один фактор устойчивости промышленных цепочек представляет собой локализацию производства и поставок Компании, которые размещают производство ближе к конечным рынкам сбыта, снижают зависимость от международной логистики и минимизируют влияние глобальных факторов, таких как рост цен на топливо или транспортные ограничения [1, 10]. Например, в последние годы многие автопроизводители переносят производство компонентов, таких как аккумуляторы, в регионы с высоким спросом на электромобили, что позволяет сократить издержки и время доставки.

Следующий фактор устойчивости промышленных цепочек – это рост экологических требований к промышленному производству многих стран. В последние годы правительства многих стран внедрили строгие стандарты выбросов для автомобилей, которые направлены на сокращение выбросов углекислого газа и других вредных веществ при производстве. Некоторые страны объявили о планах полностью запретить продажу новых автомобилей с двигателями внутреннего сгорания к 2030 году. Тогда как с ростом популярности электромобилей многие правительства начали разрабатывать программы поддержки их производства и покупки. Также приверженность автомобилестроительных компаний к экологическим требованиям проявляется в ужесточении экологических стандартов для поставщиков, развитии технологий переработки батарей и вторичного использования редких металлов, в активных инвестициях производителей автомобилей в экологически чистые технологии [Азарова, 2025; Забродина, 2023].

Гибкость и адаптивность цепочек поставок – еще один фактор, способствующий устойчивости цепочек в автомобилестроении в условиях нестабильности мировой экономики. Компании, которые могут быстро перестраивать и перенаправлять свои логистические потоки, имеют значительное конкурентное преимущество. Например, пандемия коронавируса продемонстрировала важность гибкости: автопроизводители, которые смогли оперативно переориентировать свои цепочки на альтернативных поставщиков, смогли избежать длительных простоев в производстве [Курносова, 2022].

Также наличие квалифицированной рабочей силы на каждом этапе промышленной цепочки – от проектирования автомобилей до их сборки – является важным фактором устойчивости. Поэтому обучение сотрудников, развитие профессиональных навыков и внедрение программ переподготовки становятся необходимыми условиями для поддержания конкурентоспособности отрасли.

Такой внешний фактор, как политическая и экономическая стабильность в странах, где расположены производственные мощности и поставщики, напрямую влияет на устойчивость промышленной цепочки. Геополитические конфликты, санкции, торговые ограничения и налоговая политика могут существенно нарушить цепочки поставок, что требует от автопроизводителей тщательной оценки рисков и диверсификации географии производства.

Следует также отметить такой фактор поддержания устойчивости промышленных цепочек в автомобилестроении в условиях санкционных ограничений, как формирование единой платежной системы. Санкции, ограничивающие доступ к международным финансовым системам, создают серьезные препятствия для расчетов между компаниями, входящими в глобальные производственные цепочки. Благодаря единой платежной системе, компании могут продолжать осуществлять расчеты между поставщиками, производителями и клиентами, даже при ограничениях на использование международных финансовых систем [9]. Вместе с тем единая платежная система, основанная на национальных валютах или альтернативных расчетных механизмах, позволяет обходить ограничения, связанные с использованием доллара или евро, что особенно важно для стран и регионов, находящихся под санкционным давлением, например, расчеты Китая и России [Азарова, 2025].

Кроме того, здесь также важно, что автомобилестроение требует сложных производственных цепочек, включающих множество поставщиков. Поэтому использование единой платежной системы, поддерживаемой несколькими странами или экономическими союзами (например, ЕАЭС или БРИКС), способствует укреплению регионального сотрудничества и созданию новых партнерств.

И последний фактор, способствующий устойчивости промышленных цепочек в автомобилестроении, который требуется отметить, - это сотрудничество и координация участников промышленной цепочки. Суть данного фактора заключается в том, что совместное планирование, обмен данными и унификация стандартов позволяют минимизировать риски и повысить эффективность. Например, альянсы автопроизводителей с поставщиками аккумуляторов или производителей программного обеспечения помогают интегрировать инновации и ускорять развитие новых технологий.

Подводя итог проведенному исследованию, на рисунке 1 представим выявленные факторы, определяющие устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении.



Рисунок 1 – Факторы, определяющие устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении

Заключение

Таким образом, в статье выявлены факторы, определяющие устойчивость промышленных цепочек в автомобилестроении: диверсификация поставщиков и ресурсов в современных нестабильных экономических и политических условиях, доступность сырья и критически важных материалов, интеграция цифровых технологий, локализация производства, экологическая устойчивость, гибкость и адаптивность цепочек поставок, квалифицированная рабочая сила, политическая и экономическая стабильность, сотрудничество и координация участников цепочки.

Библиография

1. Азарова, М. С. Особенности построения цепочек поставок импорта промышленного оборудования КНР в Российскую Федерацию / М. С. Азарова // Маркетинг и логистика. – 2025. – № 2(58). – С. 5-11.
2. Бабаназаров, Н. Ш. Обмен данными в промышленных цепочках и распространение технологий блокчейна и больших данных / Н. Ш. Бабаназаров, И. С. Ильясов // Молодой ученый. – 2024. – № 4(503). – С. 15-19.
3. Забродина, Е.Ю. Особенности, факторы и направления выноса производственных цепочек глобальными транснациональными компаниями // Глобальная экономика и образование. – 2023. – Том 3. – № 4. – С. 17-33.
4. Ибрагимова, З. М. Анализ больших данных управления цепочками поставок на основе IoT при участии промышленных отраслей 39 / З. М. Ибрагимова, М. А. Джамалдинова // Colloquium-Journal. – 2022. – № 31-1(154). – С. 39-42. – DOI 10.24412/2520-6990-2022-31154-39-42.
5. Клементьев, Д. С. Индустриализация и формирование цепочек создания стоимости на примере автомобильной промышленности Китая и России / Д. С. Клементьев // Экономические и социальные проблемы России. – 2024. – № 2(58). – С. 73-91. – DOI 10.31249/espr/2024/02.04.
6. Курносова, О. А. Управление развитием промышленных предприятий на основе интегрированных цепочек создания ценности: организационные аспекты / О. А. Курносова // Первый экономический журнал. – 2022. – № 12(330). – С. 50-58. – DOI 10.58551/20728115_2022_12_50.
7. Писарева, С.С. Цепочки стоимости в автомобилестроении стран Центральной и Восточной Европы: опыт для России: монография / С.С. Писарева, Н.А. Волгина. – М. : КНОРУС, 2018. – 184 с. – ISBN 978-5-406-06257-9.
8. Сунь, Ч. Цифровая трансформация управления цепочками поставок: проблемы и перспективы / Ч. Сунь // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2024. – Т. 2, № 6(147). – С. 268-274.
9. Шахян, И. А. Стратегические инструменты обеспечения устойчивости международных цепочек поставок оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации / И. А. Шахян // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2022. – № 3(59). – С. 63-73. – DOI 10.26456/2219-1453/2022.3.063-073.
10. Gereffi, G. Global value chains in a post-Washington Consensus world // Review of international political economy. – 2014. – Vol. 21, № 1. – pp. 9-37.
11. Gesing, B., Peterson S. J., Dr. Michelsen D. Artificial intelligence in logistics: a collaborative report by DHL and IBM on implications and use cases for the logistics industry // DHL Trend Research. – URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-artificial-intelligence-trend-report.pdf>.(date of application: 02.06.2025).

Factors Determining the Resilience of Industrial Chains in the Automotive Industry

Liu Chenqi

Graduate Student,
Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia,
117198, 6 Miklukho-Maklaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: 1042248126@pfur.ru

Abstract

The article identifies factors determining the resilience of industrial chains in the automotive industry: diversification of suppliers and resources in modern unstable economic and political conditions, availability of raw materials and critical materials, integration of digital technologies, localization of production, environmental sustainability, flexibility and adaptability of supply chains in unstable political and economic conditions, skilled workforce, political and economic stability, cooperation and coordination of chain participants. Digital technologies as a factor of industrial chain resilience are considered in more detail: Internet of Things, artificial intelligence and machine learning, blockchain, big data, cloud technologies, additive manufacturing, robotics and automation, augmented and virtual reality, autonomous vehicles and drones. The influence of these technologies on the resilience of the industrial chain is characterized, with examples of their use for these purposes. The author concludes that the resilience of industrial chains in the automotive industry is determined by a number of factors, from supplier diversification and financial stability to environmental responsibility and digital technology implementation. In the context of modern challenges, including economic instability, climate change and the transition to electric vehicles, automakers should pay special attention to flexibility, adaptability and innovation in their supply chains.

For citation

Liu Chenqi (2025) Faktory, opredelyayushchiye ustoychivost' promyshlennykh tsepochk v avtomobilestroenii [Factors Determining the Resilience of Industrial Chains in the Automotive Industry]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (6A), pp. 132-139. DOI: 10.34670/AR.2025.12.98.013

Keywords

Industrial chain, production chain, industrial chain resilience, supply chains, digitalization, digital technologies.

References

1. Azarova, M. S. Features of building supply chains for the import of industrial equipment from China to the Russian Federation / M. S. Azarova // *Marketing and Logistics*. – 2025. – № 2(58). – Pp. 5-11.
2. Babanazarov, N. S. Data exchange in industrial chains and the spread of blockchain and big data technologies / N. S. Babanazarov, I. S. Ilyasov // *Young Scientist*. – 2024. – № 4(503). – Pp. 15-19.
3. Zabrodina, E.Y. Features, factors and directions of the removal of production chains by global multinational companies // *Global Economy and Education*. - 2023. - Volume 3. - No. 4. - pp. 17-33.
4. Ibragimova, Z. M. Big data analysis of supply chain management based on IOT with the participation of industrial sectors 39 / Z. M. Ibragimova, M. A. Dzhamaldinova // *Colloquium-Journal*. – 2022. – № 31-1(154). – Pp. 39-42. – DOI 10.24412/2520-6990-2022-31154-39-42.
5. Klementyev, D. S. Industrialization and the formation of value chains on the example of the automotive industry in China and Russia / D. S. Klementyev // *Economic and social problems of Russia*. – 2024. – № 2(58). – Pp. 73-91. – DOI 10.31249/espr/2024/02.04.
6. Kumosova, O. A. Management of the development of industrial enterprises based on integrated value chains: organizational aspects / O. A. Kumosova // *The First Economic Journal*. – 2022. – № 12(330). – Pp. 50-58. – DOI 10.58551/20728115_2022_12_50.
7. Pisareva, S.S. Bindings to the automotive industry in foreign and Eastern Europe: experience for Russia: a monograph / S.S. Pisareva, N.A. Ol'ga. Moscow: KNORUS, 2018. 184 p. ISBN 978-5-406-06257-9.
8. Sun, H. Digital transformation of supply chain management: problems and prospects. Sun // *Economics and management: problems, solutions*. - 2024. – Vol. 2, No. 6(147). – pp. 268-274.
9. Shakhyan, I. A. Strategic tools for ensuring the sustainability of international supply chains of the military-industrial

-
- complex of the Russian Federation / I. A. Shakhyan // Bulletin of Tver State University. Series: Economics and Management. – 2022. – № 3(59). – Pp. 63-73. – DOI 10.26456/2219-1453/2022.3.063-073.
10. Gereffi, G. Global Value Chains in the World after the Washington Consensus // Review of International Political Economy. - 2014. - Volume 21, No. 1. - pp. 9-37.
11. Gesing B., Peterson S. J., Michelsen D. Artificial Intelligence in Logistics: a joint report by DHL and IBM on implications and use cases for the logistics industry // DHL Trend Research. – URL: <https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-artificial-intelligence-trend-report.pdf>.(application date: 06/02/2025).