

Эволюция моделей сетевого производства европейского автомобилестроения в конце XX – начале XXI вв

Васильченко Александр Дмитриевич 

Младший научный сотрудник

Институт Европы РАН, г. Москва, Российская Федерация

E-mail: vasilchenko@instituteofeurope.ru

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА.

производственные сети,
автомобилестроение,
Европа, сетевая модель,
электромобили,
«ядро-периферия»,
промежуточная продукция

АННОТАЦИЯ.

В работе представлены результаты исследования моделей европейских производственных сетей в секторе автомобилестроения в период конца XX – начала XXI вв. Под моделью в работе понимается устойчивая конфигурация взаимоотношений фирм-лидеров и поставщиков производственных сетей, характеризуемая специфической технологией производства автомобилей, уникальной организационно-сетевой структурой, а также устоявшейся пространственной конфигурацией производственных мощностей, центров управления и компетенций. Методология исследования базировалась на качественно-количественном анализе расположения предприятий, потоков готовой и промежуточной продукции, прямых иностранных инвестиций, а также инновационной активности фирм. В результате исследования были выявлены три уникальные модели сетевой архитектуры: традиционная («ядро-периферия»), консолидирующая («клUSTERно-сетевая») и трансформационная («эко-сетевая»). Первая модель относится к концу XX в.; для нее характерны зависимый характер взаимосвязей между предприятиями технологически продвинутой Западной и сравнительно отстававшей Восточной Европой. Вторая модель имела место в начале XXI в. и отличалась процессами объединения простых узлов и готовые модули и крупные платформы, ко-локации поставщиков и сборочных заводов, а также формированием мегапоставщиков как особого класса сетевых агентов. Наконец, третья модель развертывается на современном этапе и характеризуется реконфигурацией технологии производства готовых автомобилей, расположением поставщиков и организационной структуры сети в условиях перехода к выпуску электромобилей и активного внедрения цифровых технологий. В частности, наблюдается сокращение числа компонентов в конечном изделии, соответствующее уменьшение протяженности производственной цепочки и формирование отдельных «пульсирующих» точек роста на карте автомобилестроения Европы. Результаты проведенного исследования представляют значимость для определения актуальных стратегий развития сектора автомобилестроения на пространстве евразийской интеграции.

JEL codes: F15; F17; L62

DOI: <https://doi.org/10.52957/2221-3260-2025-7-90-108>

Для цитирования: Васильченко, А.Д. Эволюция моделей сетевого производства европейского автомобилестроения в конце XX – начале XXI вв. /А.Д. Васильченко - Текст : электронный // Теоретическая экономика. - 2025 - №7. - С.90-108. - URL: <http://www.theoreticaleconomy.ru> (Дата публикации: 30.07.2025)

Введение

Европейское автомобилестроение на протяжении многих десятилетий является одним из ведущих глобальных центров индустрии. Крупные компании региона (такие как Volkswagen AG, Renault A.S., Stellantis) занимают лидирующие позиции в рейтинге транснациональных компаний ЮНКТАД. На долю Европы в 2023 г. приходилось порядка 16% мирового производства и 50% мирового экспорта готовых автомобилей [38]. В самой же Европе индустрия автомобилестроения обеспечивает 11% ВВП и 9% совокупной занятости стран региона. Странами-лидерами производства

автомобилей на европейском пространстве по состоянию на 2023 г. являлись Германия (4,1 млн штук), Испания (2,5 млн штук), а также Франция (1,5 млн штук). При этом аналогичный объем выпуска готовых изделий сектора в совокупности создают страны Центральной и Восточной Европы (далее – ЦВЕ) [10]. Наконец, автомобилестроение для указанных стран является одним из приоритетных промышленных секторов с точки зрения финансирования исследований и разработок. К примеру, в Германии доля автомобилестроения в общих расходах на НИОКР промышленности в 2023 г. составила 42%; для стран ЦВЕ показатель колебался в интервале 20-30%, а в Румынии и вовсе достиг рекордных 77% [35].

На современном этапе европейские автомобилестроительные сети сталкиваются с усилением конкурентного давления со стороны новых игроков глобальной индустрии, прежде всего Китая. Наблюдается активная экспансия китайских автоконцернов в сегмент электромобилей Европы в форме экспорта готовой и промежуточной продукции, а также прямых иностранных инвестиций в строительство новых сборочных заводов, а также развитие существующих мощностей производства электродвигателей и аккумуляторов [3]. Помимо этого, наблюдается растущее отставание европейских автогигантов в развитии технологии «подключенных» автомобилей, а также промышленных роботов [37]. Между тем, стоит отметить, что Европа переживает далеко не первый кризис, затрагивающий реальный сектор экономики. Только за последние двадцать лет регион преодолел последствия Мирового финансового кризиса 2008-2009 гг., Европейского долгового кризиса 2010-2015 гг., Кризиса Еврозоны и Brexit 2016-2020 гг., Кризиса пандемии COVID-19 2020-2022 гг., а также Энергетического кризиса и инфляционного шока 2022-2025 гг. Невзирая на все потрясения, европейскому автомобилестроению по-прежнему удается сохранять широкое присутствие на мировом рынке. Следовательно, во внутренней природе сетевого автомобилестроения Европы имеются внутренние механизмы настройки и саморегуляции, проявляющиеся в постадийной адаптации производственных сетей к меняющимся условиям внешней среды.

В настоящем исследовании раскрыта эволюция моделей производственных сетей автомобилестроения Европы в конце XX – начале XXI веков и вплоть до настоящего времени. Целью исследования являлась выявление специфики различных моделей сетей и последовательность их смены в рамках технологического, организационного и географического измерений; проверена гипотеза о том, что на различных этапах зрелости сетей автомобилестроения Европы преобладала та или иная уникальная сетевая архитектура. Выдвинуто предположение, что изменение сетевой архитектуры и переход от предыдущей модели к последующей был обусловлен накоплением «критической массы» объективных сдвигов: в организации производственного процесса, в конкурентном положении отдельных стран в европейском автомобилестроении, а также в структуре и направленности внутренних и внешних сетевых связей.

«Традиционная» модель «ядро-периферия» производственных сетей автомобилестроения Европы конца XX в.

Сетевое производство автомобилей в Европе в конце XX в. отличалось широким разнообразием модификаций узлов и компонентов готовых изделий. Различные модели авто производились на специфических платформах. Крупные автоконцерны в этот период исповедовали технологию производства, основанную на массовом выпуске, вследствие чего к началу XXI в. в европейском сетевом автомобилестроении остро всталась проблема избыточных мощностей. Это повышало общий уровень конкуренции в индустрии Европы, которая также стимулировалась ростом производства и продаж автомобилей за пределами Европы, Северной Америки и Японии: в период 1990-1997 гг. производство в третьих по отношению к «большой тройке» странах опережало последние в 3 раза, продажи – в 17 раз [39].

К последним декадам XX в. в европейском автомобилестроении завершился переход к «тойотистской» модели, основанной на вертикально-интегрированной производственной цепочке. Предшествующая «фордистская» цепочка была сравнительно длинной, поскольку в рамках единой

коммерческой структуры автоконцерны контролировали все ее стадии, начиная с поставок сырья и заканчивая дистрибуцией. Новая же модель строилась на принципе децентрализации и контроле фирм-лидеров только «ключевых компетенций» [19]. Так, европейские автоконцерны стали делегировать поставщикам первого уровня контроль качества и дизайн, а также, отказавшись от собственных разработок, стали получать критические элементы электроники от сторонних фирм. В результате производственная цепочка стала короче, произошел массовый переход к политике аутсорсинга [1]. Начался последовательный отказ от производственной модели промышленного кондоминиума в пользу модулярного консорциума [33].

Насыщение европейского рынка автомобилей, а также стремление национальных правительств стран третьих регионов локализовать производство импортируемых европейских авто ускорили строительство сборочных заводов автоконцернов Европы в Азии, Латинской Америке и Африке [36]. Первоначально европейские поставщики отправляли за рубеж узлы и компоненты, а сами автоконцерны обратно импортировали готовые автомобили (рисунок 1).

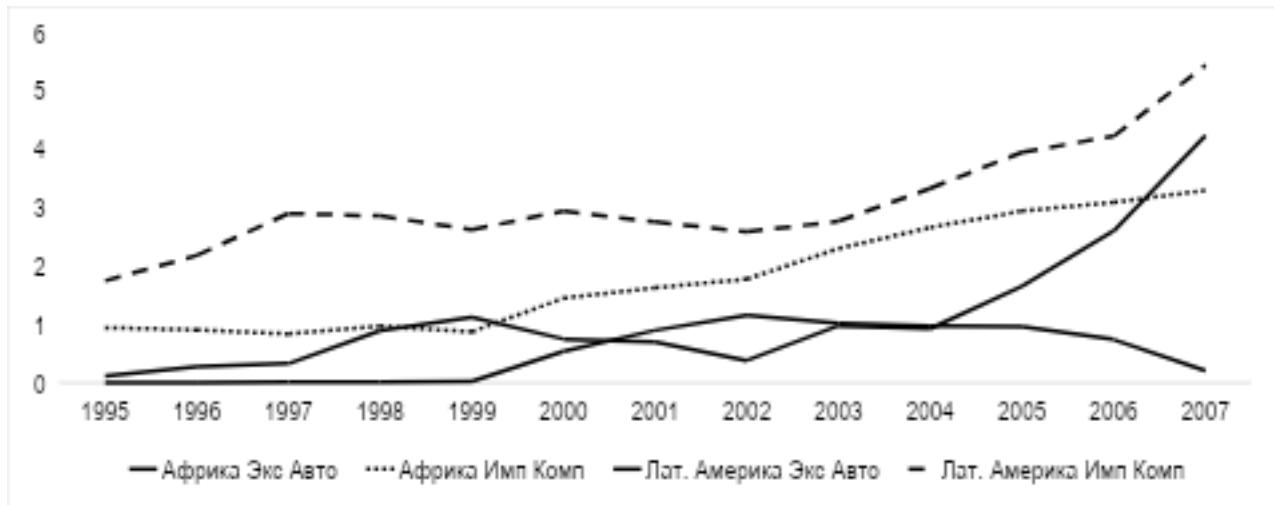


Рисунок 1 – Торговля комплектующими и готовыми автомобилями между Европой и регионами мира (млрд долл. США)

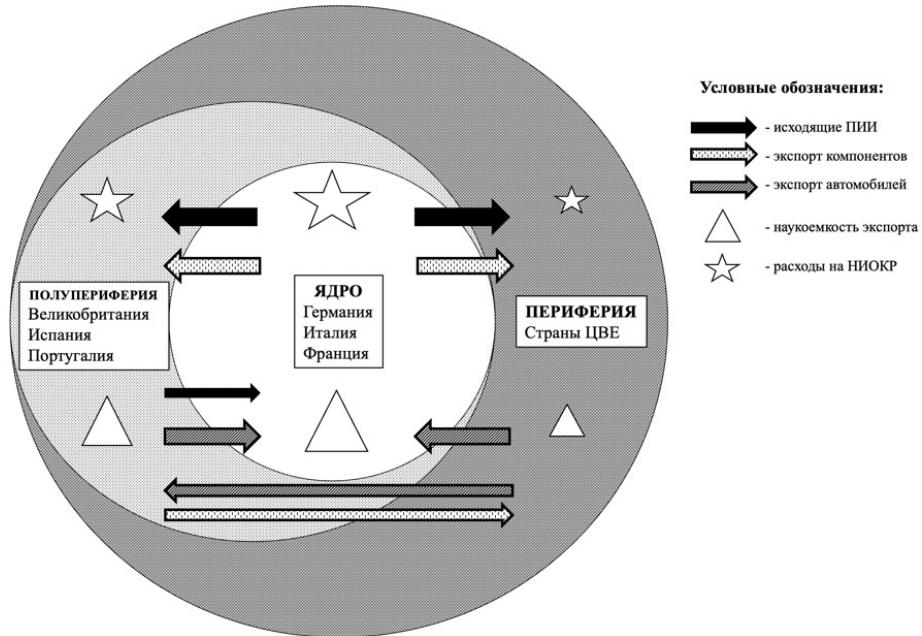
Источник: составлено автором по данным UN Comtrade. URL: <https://comtradeplus.un.org/> (дата обращения: 28.11.2024).

В самой же Европе в результате интеграции стран ЦВЕ в единый европейский рынок в географии производственных сетей автомобилестроения стала отлична модель «ядро-периферия» (рисунок 2). В рамках модели производственные сети автомобилестроения Европы включали в себя страны ядра – Германия, Италия и Франция, полупериферии – Великобритания, Испания и Португалия, а также периферии – страны ЦВЕ. В странах «ядра» локализованы наиболее наукоемкие и высокодоходные операции автомобилестроения; эти страны являются нетто-донорами ПИИ в соседние страны Европы, которым они также поставляют промежуточные продукты и из которых впоследствии импортируют готовые автомобили. В странах периферии, напротив, размещены менее наукоемкие и низкодоходные операции; данные страны выступают в роли нетто-реципиентов ПИИ стран «ядра», импортируя оттуда узлы и компоненты и поставляя обратно готовую продукцию. Страны «полупериферии» занимают промежуточное положение в этой системе.

Первичная интеграция стран ЦВЕ в автомобилестроительные сети Европы сформировала систему «зависимых» взаимосвязей между ядром и периферией. Так, в Словакии местные сборочные заводы, контролируемые крупными автоконцернами, оказались в низкой степени интегрированы в национальную экономику; между иностранными филиалами и отечественными фирмами страны не сложились прочные связи. В подобной ситуации переток знаний и технологий в Словакию был крайне ограничен, что мешало стране повышать сложность экспортруемой продукции автомобилестроения.

Традиционная модель сетевого строительства автомобилестроения Европы базировалась на

существенных контрастах отдельных географий производственных сетей. Технология производства, в целом, соответствовала способам производства с середины XX в. Контроль основных компетенций фирмами-лидерами и аутсорсинг прочих функций находились на начальной стадии развития.



Прим. Толщина линий / размер фигур соответствуют относительной величине показателей.
Рисунок 2 – Модель «ядро-периферия» европейских производственных сетей автомобилестроения на рубеже ХХ-ХХI вв.

Источник: составлено автором с использованием [28].

Консолидирующая «клusterно-сетевая» модель производственных сетей автомобилестроения Европы начала ХХI в.

На рубеже двух столетий европейские производственные сети автомобилестроения претерпели качественную, «консолидирующую» трансформацию. Наблюдалось объединение промежуточных продуктов в крупные готовые блоки, частных поставщиков – в единые структуры, а также сравнительно отдельно стоящих заводов – в производственные и проектные агломерации.

Технологическая консолидация, прежде всего, предполагала переход от отдельных узлов и компонентов на модули, а затем и на универсальные модульные платформы. К модулям относят крупные единые блоки автомобиля, такие как приборная панель, трансмиссия и т.п. За период 1993-2000 гг. доля промежуточных поставок европейским автоконцернам, приходящаяся на модули, возросла с 22 до 43% [19]. Именно переход к модульной системе производства послужил драйвером формирования «древовидной» структуры производственной сети автомобилестроения Европы, в которой поставщики первого уровня, производящие сами модули, получают их детали от поставщиков второго уровня, те – от третьего уровня и т.д. Поставщики более высокого уровня управляют поставщиками уровня ниже, что также способствует децентрализации цепочки стоимости.

Если прежде сборочные заводы европейских автоконцернов искали поставщиков десятков отдельных компонентов для их собственной сборки в модули (например, сидения), то с начала ХХI в. они подбирают тех поставщиков, которые способны самостоятельно проектировать и производить готовые модули. Крупные европейские автоконцерны часто меняют состав поставщиков, стимулируя последних к повышению качества продукции [5]. Следовательно, фирмы-лидеры еще активнее, чем ранее, стали прибегать к политике аутсорсинга [39].

Устойчивой конфигурацией соединения модулей автомобиля друг с другом стали платформы, характерные для ряда изделий, выпускаемых концерном. Так, получив контроль над чешской Skoda

в 1990-х гг., Volkswagen наладил выпуск собственных моделей авто на единых платформах. На этом фоне в Чехию пришли традиционные поставщики Volkswagen, при этом ряд местных партнеров Skoda оказались не востребованы в части предлагаемой продукции.

Продолжением процесса технологической консолидации стал переход от большого числа частных платформ к малому числу единых платформ (таблица Г). Причиной стала потребность в сокращении издержек европейских автоконцернов в условиях усиления конкуренции. В результате в производственных сетях произошло усиление эффектов экономии от масштаба и экономии от охвата [22]: фирмы-лидеры стали специализироваться на ограниченном наборе платформ, повышая продуктовую дифференциацию в части дизайна кузова автомобилей [1].

Таблица 1 – Показатели использования платформ и кузовов европейском автомобилестроении

	1990	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Δ, %
Число платформ автоконцернов Европы	60	60	57	56	53	49	43	43	46	-23,3
Число уникальных видов кузова	88	137	139	148	157	159	167	175	179	103,4
Среднее число уникальных видов кузова на одну платформу	1,5	2,3	2,4	2,6	3,0	3,2	3,8	4,0	3,9	160,0
Средний объем производства на одну платформу (тыс.)	190	166	178	191	218	244	285	283	269	41,6
Средний объем производства на один уникальный вид кузова (тыс.)	129	73	73	72	74	75	73	70	69	-46,5

Источник: составлено автором на основе [31].

Благодаря внедрению европейскими автоконцернами универсальных платформ повысилась гибкость производственной сети, т.к. производство авто стало свободно переноситься с одного завода на другой [23].

Вставка. С технической точки зрения, универсальные модульные платформы построены по единой масштабируемой модели, что позволяет вносить изменения в структурные конфигурации автомобилей (например, колесная база и ширина колеи). Благодаря данной технологии автоконцерны получили возможность производить не только модели в рамках одного сегмента, как в случае с классическими платформами, но и модели разных сегментов (разных габаритов).

Показательными примерами универсальных платформ европейских сетях автомобилестроения являются Volkswagen MQB и PSA EMP2. Первая платформа была запущена в 2012 г., придя на смену платформам PQ25, PQ35 и PQ46. Сегодня платформа MQB применяется в производстве автомобилей марок Volkswagen, Audi, Seat и Skoda; в нем участвуют 14 заводов, годовой объем производства превышает 4 млн изделий. Платформа PSA EMP2 была внедрена в производство в 2013 г. заместо предшествующих PF2 и PF3. В работе на новой платформе задействованы 6 заводов PSA, выпуская половину всех автомобилей группы – порядка 2 млн изделий в год.

Вставка – кейс завода Volkswagen в Наварре (Испания) [30]. Внедрение единой платформы

концерна MQB в 2012 г. привело к росту конкуренции как между цепочками поставок заводов Volkswagen, так и в пределах этих цепочек. Несмотря на то, что система отношений завода в Наварре с ключевыми поставщиками существенно не изменилась, последние получили большую технологическую и организационную свободу маневра. К примеру, оригинальный поставщик компонентов рулевого управления Volkswagen компания TRW получила шанс сэкономить на рабочей силе, переведя данное производство в Польшу; при этом, на предыдущих мощностях, расположенных в парке поставщиков сборочного завода, TRW начала выпуск компонентов для других автоконцернов. В то же время, для обслуживающих партнеров завода в Наварре, как логистические компании и фирмы предварительной сборки модулей, пространство маневра сократилось; число их конкурентов резко возросло, что привело к снижению рыночной силы прежних компаний. За период 2012–2019 гг. число ключевых поставщиков компонентов завода Volkswagen в Наварре сократилось на 30%, тогда как число обслуживающих фирм возросло с 3 до 6. Переход на единые платформы сделал возможным производство различных моделей бренда на заводе в Наварре, благодаря чему повысилась сложность локальной цепочки создания стоимости, возросла интенсивность горизонтальных связей между фирмами, а строго иерархическая структура производственных отношений приобрела черты сетевой модели.

В условиях возросших требований к поставляемой продукции в европейских автомобилестроительных сетях наблюдается возникновение мегапоставщиков [12] как нового класса агентов производственных сетей, образовавшихся как в результате расширения спектра и масштаба деятельности традиционных поставщиков, так и за счет горизонтальных слияний и поглощений. Выпуская крупные модули готовых автомобилей, европейские мегапоставщики выступают в качестве фирм-лидеров для поставщиков более низких уровней и координируют потоки промежуточных продуктов (т.н. «конвейеры закупок»). Мегапоставщики могут обслуживать несколько сетей автомобилестроения, модерируемых различными европейскими концернами. В результате мегапоставщики укрепляют свое сетевое положение и стремятся улучшить позиции в стоимостной цепочке, что вступает в конфликт с интересами основных фирм-лидеров, которые пытаются сохранить за собой наиболее прибыльные функции [14].

В отдельных случаях крупные поставщики размещают свое производство непосредственно в помещениях сборочного завода. Первыми заводами европейских автоконцернов такого типа были завод Mercedes Smart во Франции и Volkswagen в Бразилии. На последнем поставщики компонентов даже участвовали в сборке автомобиля на конвейере, тогда как сам Volkswagen принимал автомобиль уже на последних стадиях производства [8].

Организационная трансформация автомобилестроительных сетей Европы начала ХХI в. нашла выражение не только в консолидации поставщиков, но и в консолидации самих автоконцернов. Ряд СИП между компаниями Porsche и Volkswagen, Fiat, Chrysler и PSA привел к концентрации рыночной власти в производственных сетях европейского автомобилестроения в руках небольшого числа крупных фирм.

Реконфигурация географического измерения европейских автомобилестроительных сетей в рамках консолидирующей модели происходила в двух направлениях – ребалансировка сетевых отношений в модели «ядро-периферия» и усиление процессов ко-локации сборочных заводов, поставщиков и центров экспертизы и НИОКР.

С начала ХХI в. в экспорте стран ядра автомобилестроения Европы усилился компонент Азии и Северной Америки, что свидетельствует о снижении опоры данных стран на европейскую производственную и техническую базу. При этом, Азия и Латинская Америка в 2000-е гг. перестала быть сборочной базой европейских концернов для последующего экспорта в Европу; это проявляется в снижении доли реэкспорта ранее импортированных промежуточных продуктов указанных регионов.

Стоит отметить, что в странах периферии Европы, кроме Польши, доля реэкспорта ранее

импортированных узлов и компонентов превысила уровень 80%, указывая на усиление зависимых связей (рисунок 3). Вследствие масштабных входящих ПИИ в сектор автомобилестроения экономика Вишеградских стран приобрела ярко выраженный крен в сторону автомобильной промышленности [2]. В целом, в начале XXI в. имело место закрепление модели «ядро-периферия» в автомобилестроении Европы [269]; усилился «пространственно-временной сдвиг» [6], т.е. смещение низкодоходных операций в новые географии при одновременном переходе прежних локаций в более доходные сегменты цепочки стоимости [13].

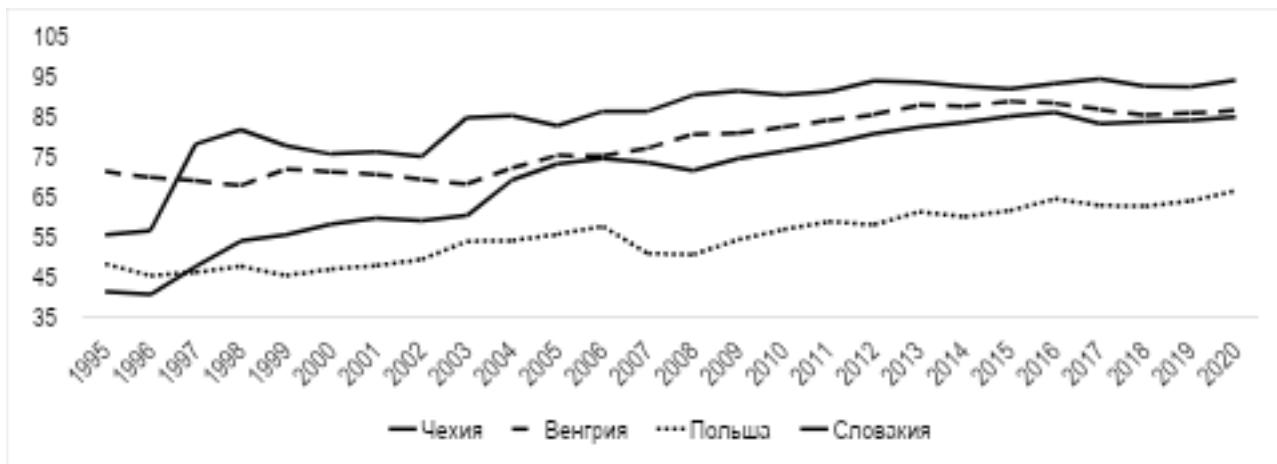


Рисунок 3 – Доля реэкспорта ранее импортированных промежуточных продуктов автомобилестроения по странам «периферии» Европы, %

Источник: составлено по данным OECD Data Explorer. URL: <https://www.oecd.org/en/data/datasets/oecd-DE.html> (дата обращения: 27.02.2025).

Между тем, за последние десятилетия Польша демонстрирует повышение сетевых позиций в результате промышленной модернизации [9]. Сегодня это единственная страна в ЦВЕ, где национальные фирмы автомобилестроения превосходят по занятости и добавленной стоимости зарубежные филиалы. Польша активно внедряет технологии автоматизации и робототехники, в страну переводятся также и отдельные непроизводственные функции зарубежных фирм-лидеров. В числе факторов укрепления сетевых позиций Польши можно выделить следующие: расширение местного рынка сбыта, высокая эффективность крупных заводов, улучшение деловой среды (активное развитие технической инфраструктуры, ускоренный рост сектора производственных услуг, а также повышение качества регуляторного механизма (институты поддержки, кластерные организации, центры компетенций и т.д.).

Тенденция ко-локации автомобилестроения Европы в XXI в. нашла выражение в нескольких процессах:

1. Перевод производства ключевых поставщиков близко к сборочным заводам;
2. Формирование сетевых кластеров, включающих центры НИОКР;
3. Макро-агломерация заводов автомобилестроения.

В географии европейских автомобилестроительных сетей отчетливо проявились центростремительные силы [14]: вблизи инертно стоящих сборочных заводов стали размещать свои мощности мобильные поставщики первого уровня, на большем удалении – поставщики второго уровня и т.д. Эта тенденция также проявилась и в странах периферии [32]. Повсеместное распространение получили парки поставщиков [24]. Ко-локация поставщиков мотивируется, в том числе, соображениями доступа к единой транспортной инфраструктуре и нахождения вблизи прочих поставщиков компонентов [20]. Можно предположить, что последний тезис отражает «сетевой эффект» увеличения силы притяжения новых поставщиков к сборочным заводам с ростом числа уже переместившихся поставщиков (рисунок 4). В то же время, центростремительные силы сдерживаются соображениями глобального характера оперирования крупных поставщиков,

поставляющих продукцию нескольким автоконцернам [11].

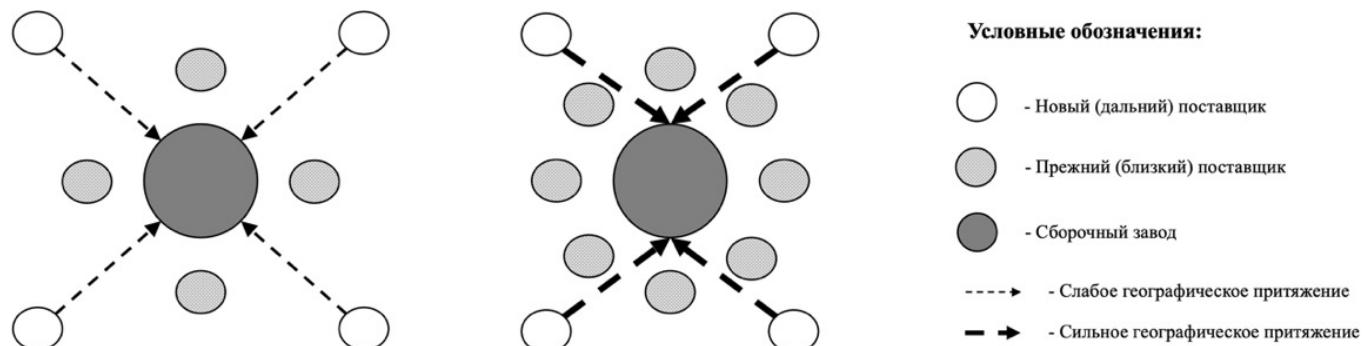


Рисунок 4 – «Сетевой эффект» ко-локации крупных поставщиков и сборочных заводов в автомобилестроении Европы

Источник: составлено автором.

Феноменом развития производственных сетей автомобилестроения Европы стали сетевые кластеры, объединяющие фирмы-производители, исследовательские центры и университеты в пределах отрасли некоторого региона. Целью образования сетевых кластеров является обмен опытом и передовыми компетенциями, междисциплинарное взаимодействие и повышение конкурентоспособности фирм. Показательным примером является Cluster Automotive, головной офис которого расположен в г. Нюрнберг, Германия. Большинство участников кластера расположены в Баварии и, в особенности, в административных границах г. Мюнхен. В числе фирм-производителей можно выделить G-TEKT Deutschland GmbH (трансмиссия, инжиниринг) и Movo Autodatas Technology GmbH (автомобильное ПО), центров НИОКР и университетов – Мюнхенская высшая школа прикладных наук.

Сетевые кластеры европейского автомобилестроения сотрудничают друг с другом, а также участвуют в единой Европейской сети автомобилестроительных кластеров. Как представлено на рис. 5, сегодня в этой сети имеются два сетевых подмножества – три кластера из Польши и пять кластеров из Германии, Франции и Португалии. Активное межкластерное взаимодействие в Польше также свидетельствует в пользу прогресса страны в европейском автомобилестроении.

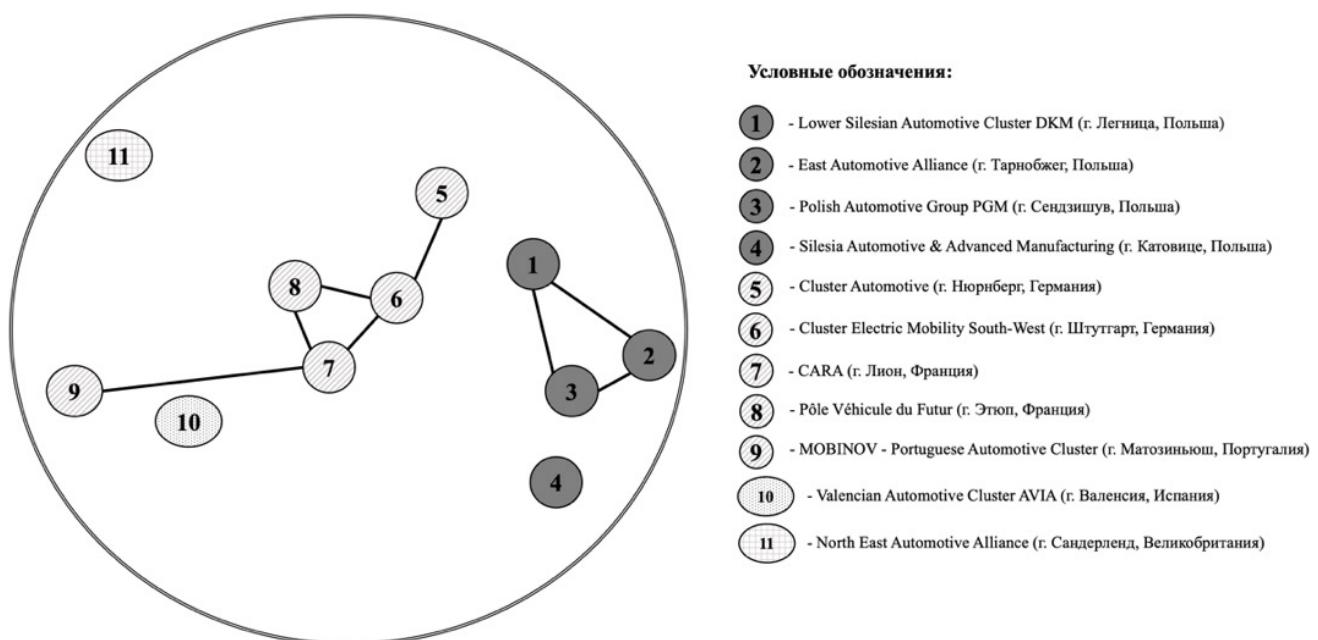


Рисунок 5 – Взаимодействие сетевых кластеров в рамках Европейской сети автомобилестроительных кластеров

Источник: составлено автором по данным ECCP. URL: <https://www.clustercollaboration.eu/> (дата обращения: 15.03.2025).

Очередным проявлением процесса ко-локации в автомобилестроительных сетях Европы начала XX в. является продолжающаяся макрорегиональная агломерация заводов индустрии. До начала XXI в. основная промышленная база региона располагалась на территории примерно в 1300 км длины и 400 км ширины, которая получила название «голубой банан» [25] (англ. – «blue banana»). В условиях «пространственно-временного сдвига» на восток Европы тенденция подобной агломерации продолжилась, однако новый «коридор» существенно сместился на Юго-Восток (рисунок 6). В него, тем не менее, не попадают Испания, Италия и Франция; вероятно, не включенность этих стран в единое производственное пространство также объясняет стагнацию добавленной стоимости национального автомобилестроения. Устойчивый рост этого показателя в Германии, в том числе, связывается с «эффектом страны происхождения» или доверием конечных и промежуточных потребителей качеству продукции, произведенной в Германии [16,21].

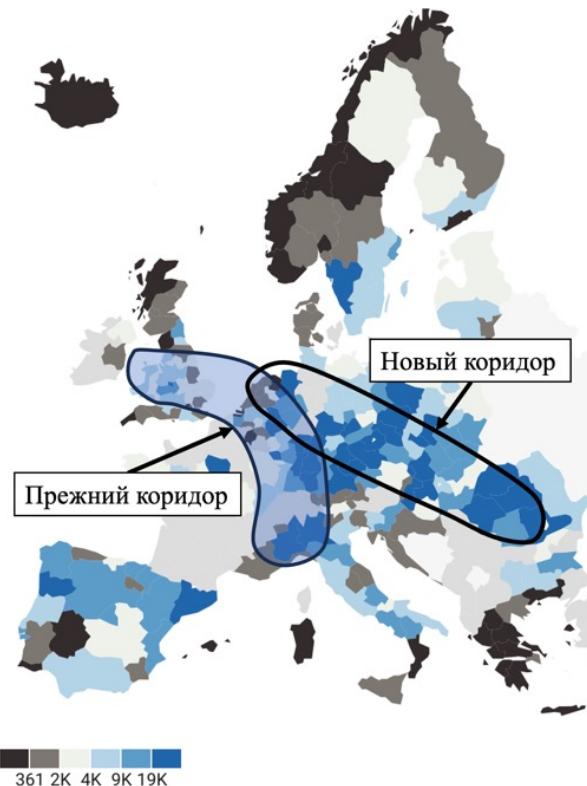


Рисунок 6 – Занятость в секторе автомобилестроения по регионам NUTS2 Европы (2019 г., тыс.).
Источник: составлено автором по данным Eurostat. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sbs_r_nuts06_r2__custom_12211337/default/map?lang=en. (дата обращения: 20.01.2025).

Таким образом, европейское автомобилестроение претерпело череду консолидаций, охвативших технологическое, организационное и географическое измерения производственных сетей (рисунок 7). В результате в автомобилестроении Европы усилился разрыв между крупными и рядовыми поставщиками, а также локациями с высокой и низкой плотностью размещения мощностей. С точки зрения потенциала развития сетевой структуры такая тенденция, вероятно, имеет больше издержек, чем выгод.

Ключевыми характеристиками данного этапа эволюции сетевых моделей являются внедрение универсальных модульных платформ, возникновение мегапоставщиков, активизация СИП крупных автоконцернов, распространение парков поставщиков и сетевых кластеров, а также агломерация производственных мощностей автомобилестроения Европы в пределах коридора, простирающегося от Севера Германии до Юга Румынии. Прежде европейские автоконцерны решали проблему роста конкуренции за счет внедрения производственных стандартов и эксплуатации различий в стоимости рабочей силы в Европе. На текущем же этапе эта задача решалась посредством

многомерной консолидации. При этом, отличительной чертой этапа можно считать одновременный рост децентрализации управления цепочкой стоимости и укрепления сетевых позиций поставщиков.

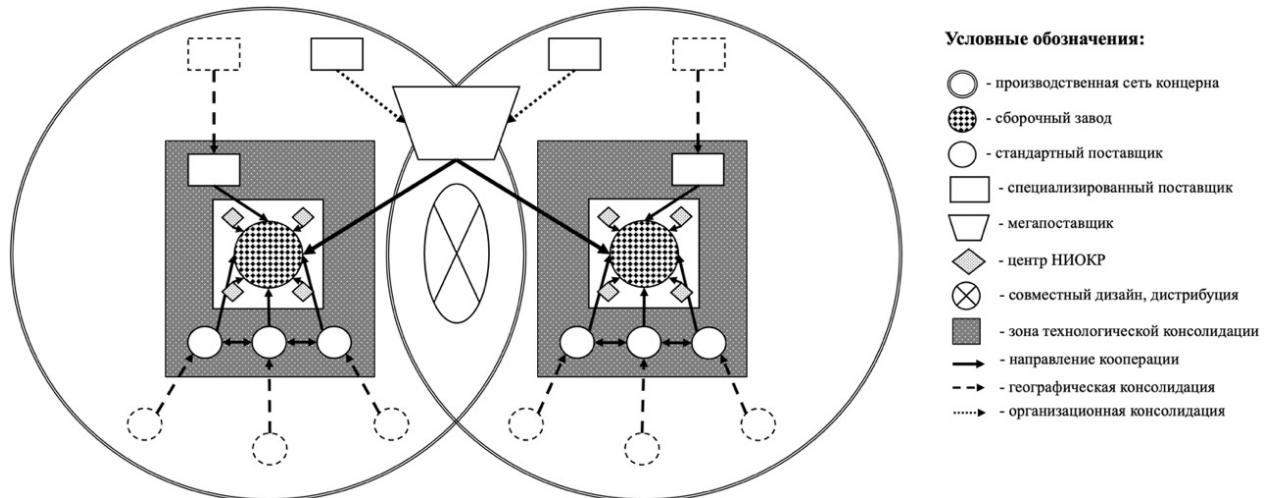


Рисунок 7 – Технологическая, организационная и географическая консолидация в европейских производственных сетях автомобилестроения начала ХХI в.

Источник: составлено автором.

Трансформационная «эко-сетевая» модель производственных сетей автомобилестроения Европы третьей декады ХХI в.

В последние годы европейские производственные сети автомобилестроения претерпевают, вероятно, самую крупную за последние десятилетия трансформацию в результате стремительного роста сегмента электромобилей.

Сегодня производство электромобилей в Европе качественным образом реформирует «консолидирующую» модель сетевого автомобилестроения региона, «пересобирая» архитектуру взаимосвязи фирм и географий. Во-первых, меняется сама технология сборки авто, прежние «корневые» узлы и модули уступают место новым. Во-вторых, реконфигурируется цепочка стоимости автомобилестроения Европы, «ребалансируется» вклад производственных функций в стоимость готового продукта, а также значимость и рыночная власть сетевых агентов. В-третьих, происходит деформация устоявшейся модели «ядро-периферия» в условиях опережающего развития отдельных территорий, ранее не встроенных в автомобилестроение Европы на высоком уровне.

С точки зрения производственной технологии электромобили отличаются от классических автомобилей, прежде всего, устройством двигателя и электрооборудованием. Ключевыми элементами электромобиля (в общем случае) являются электродвигатель, инвертор, специальная трансмиссия, аккумуляторные батареи и зарядное устройство. При этом, в нем отсутствуют коробка передач, традиционная трансмиссия и радиаторы [34]. Технология сборки готового электромобиля, тем не менее, принципиально не отличается от автомобиля с ДВС. Вследствие этого у крупных сборочных заводов появилась возможность гибко перепрофилировать свою деятельность под выпуск электромобилей и сохранить свое положение в производственной сети.

В то же время, изменения в цепочке создания стоимости индустрии выглядят существенными. Благодаря переходу к новой производственной технологии стоимостная цепочка становится короче, т.к. сокращается число этапов производства узлов и модулей [4]. Значимым промежуточным компонентом электромобиля является батарея, изготовление которой базируется на отдельных видах сырья и редкоземельных металлов; прежде всего, речь идет о меди, литии, кобальте и неодиме. Как результат повышения роли сырьевых материалов в производственных сетях возрастает доля добавленной стоимости готовых изделий, приходящаяся на поставщиков сырья и производителей батарей, и снижается – для поставщиков прочих компонентов.

Переход на новую технологию производства ускоряет процессы децентрализации рыночной власти в производственной сети, усиливая позиции новых поставщиков. Так, добавленная стоимость поставщиков оригинального оборудования в производстве электромобилей ограничивается только сборкой, а также изготовлением кузова и шасси. Соответственно, дополнительная добавленная стоимость переходит поставщикам батарей и прочих систем электроники и привода [7]. Кроме того, рост добавленной стоимости отмечается среди поставщиков услуг НИОКР, которые в условиях перехода к электромобилям активизируют исследования в области энергоемких и производительных батарей, способов их переработки и последующего использования, а также создания новых материалов в целях снижения зависимости от редких ресурсов [18].

Реконфигурация производственных сетей автомобилестроения прослеживается в смене ролей поставщиков промежуточных продуктов (рисунок 8), некоторые из которых оказываются невостребованными, тогда как другим удается сохранить свои позиции без изменения предлагаемых продуктов или с их модификацией. Кроме этого, в цепочку встраиваются участники, ранее не имевшие отношение к автомобилестроению.

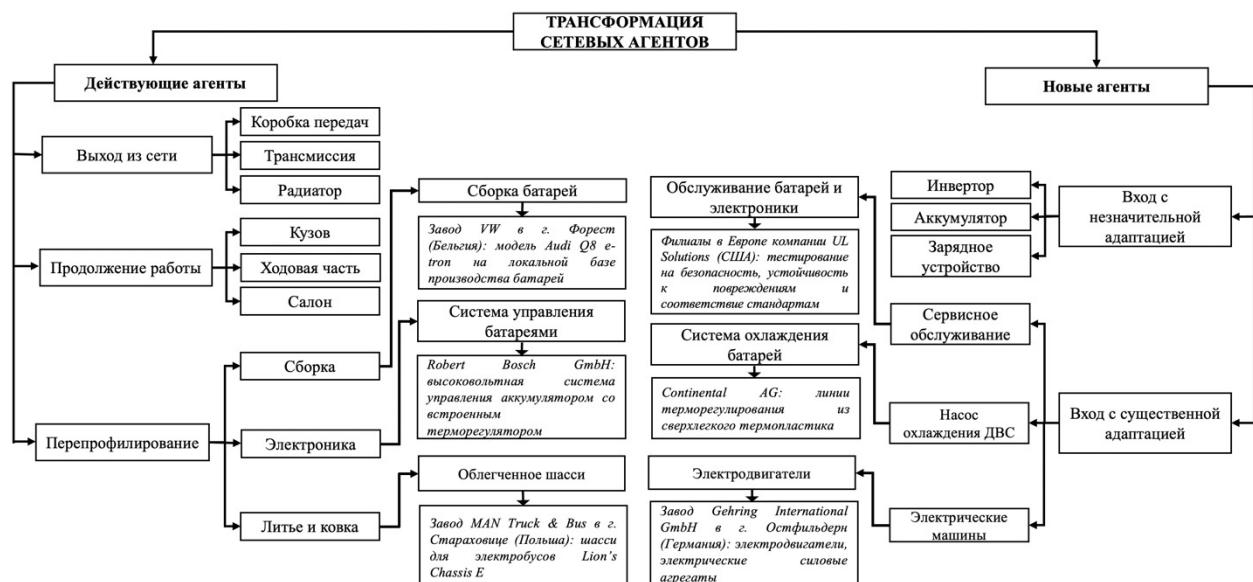


Рисунок 8 – Профиль трансформации позиции сетевых агентов производственных сетей автомобилестроения Европы в условиях перехода к выпуску электромобилей

Источник: составлено автором на основе Modular Multi-Energy platforms: for efficient variety of models. (June 13, 2018). Opel | Stellantis Media. <https://www.media.stellantis.com/em-en/opel/press/modular-multi-energy-platforms-for-efficient-variety-of-models> (дата обращения: 02.02.2025).

В условиях роста сегмента электромобилей получила новое развитие концепция модульных платформ, которая стала активно внедряться европейскими автоконцернами в рамках «консолидирующей» модели. К примеру, концерн PSA в 2017 г. начал эксплуатацию новой платформы CMP (Common Modular Platform), рассчитанную на выпуск всех автомобилей класса A и B автоконцерна. Платформа CMP имеет модификацию e-CMP для производства электромобилей. Таким образом, современные модульные платформы европейских автопроизводителей становятся еще более универсальными.

За период 2019-2023 гг. их доля в общем экспорте автомобилей ЕС возросла с 3 до 17%. Однако в последние два года Китай показал опережающий рост экспорта электромобилей, превысив в 2023 г. уровень Евросоюза. Помимо этого, европейские производственные сети уступают производственным мощностям КНР в производстве комплектующих (таблица 3). Китайский экспорт батарей превышает уровень Евросоюза в 8 раз, трансформаторов – в 2,5 раза. ЕС имеет существенный дефицит в торговле батарейными аккумуляторами – 20,0 млрд долл. США; в то же время, в торговле электромобилями Евросоюза имеется профицит в 10,1 млрд долл. США. Следовательно, европейские производственные

сети, в целом, сумели перестроиться на выпуск электромобилей, но сильно зависят от импорта критических узлов и компонентов.

Товар	Страна (регион)	Экспорт					Тренд экспорт	Торговый баланс					Тренд т. баланс
		2019	2020	2021	2022	2023		2019	2020	2021	2022	2023	
Батареи	ЕС-27	1,4	2,9	5,2	6,3	8,1		-5,3	-4,8	-6,3	-16,3	-20,0	
	Китай	13,0	15,9	28,3	50,9	65,0		9,3	12,4	24,5	47,9	62,6	
	США	1,5	1,7	1,6	1,9	3,3		-2,2	-3,2	-6,7	-12,0	-15,5	
Транс-ры	ЕС-27	7,6	8,8	9,8	10,6	13,7		-1,1	-0,6	-2,8	-7,1	-5,7	
	Китай	18,4	21,1	27,4	34,3	33,5		11,3	14,1	19,4	26,9	26,1	
	США	4,2	3,9	4,5	5,1	5,9		-6,0	-7,0	-8,8	-11,0	-12,1	
Электр-ли	ЕС-27	3,8	9,3	14,4	23,7	31,8		-0,9	0,7	1,0	10,4	10,1	
	Китай	0,4	1,6	8,6	20,1	34,1		-2,0	0,6	7,8	18,6	31,9	
	США	7,9	6,1	4,6	5,8	7,3		6,3	4,3	-0,7	-4,9	-11,7	

Рисунок 2 – Стоимостной объем экспорта и торговый баланс электромобилей, трансформаторов и батареи Евросоюза, Китая и США (2019-2023 гг., млрд долл. США)

Источник: составлено автором по данным UN Comtrade. URL: <https://comtradeplus.un.org/> (дата обращения: 28.11.2024).

Важным следствием ускоренного развития европейского производства электромобилей стала реконфигурация системы отношений стран и регионов Европы в модели «ядро-периферия». В частности, наблюдается ребалансировка сетевых позиций стран ядра, полупериферии и периферии, а также включение в эти группы стран, ранее не участвовавших в европейском автомобилестроении.

В последние годы в Европе наблюдаются существенный приток иностранных ПИИ в производство электромобилей и комплектующих в Венгрию и Польшу, запуск новых крупных мощностей по выпуску батарейных аккумуляторов в Финляндии, а также открытие центров оказания цифровых услуг автомобилестроения в Португалии. Несмотря на появление новых «точек роста» в указанных странах, их, за исключением Финляндии, по-прежнему можно отнести к периферии по причине существенной зависимости от внерегиональных инвесторов в принятии решений.

Такие страны, как Италия и Франция, сегодня отстают в производственном потенциале и емкости местного рынка от Германии и Бельгии; таким образом, первые две страны смещаются в сторону полупериферии, а вторые две – закрепляются в статусе ядра [15]. Ускоренный переход Германии к производству электромобилей прослеживается и в действиях базирующихся в стране зарубежных концернов. Компания Ford в феврале 2024 г. объявила о сокращении 2750 рабочих мест на заводе в г. Саарлуи к ноябрю 2025 г. в связи с переходом заводов Ford в Германии исключительно на выпуск электромобилей.

Между тем, традиционные ключевые поставщики автомобилестроения Германии сегодня переживают острый кризис. Негативный эффект кризиса пандемии COVID-19 мотивировал компанию Continental AG к проведению с 2020 г. реструктуризации в форме сокращения 13000 рабочих мест в стране к 2025 г. Сокращение производства «классических» автомобилей также стало одной из причин решения компании ZF Friedrichshafen AG о ликвидации 12000 рабочих мест к 2030 г.

Реконфигурация модели «ядро-периферия» автомобилестроительных сетей Европы происходит нелинейно. С одной стороны, в производственной системе возникают новые крупные игроки, происходит модернизация промышленного потенциала ряда стран ЦВЕ и Юга Европы. С другой стороны, отмечается усиление зависимости периферийных экономик от внешних инвесторов, а также резкое ослабление сетевых позиций традиционных поставщиков и сборочных заводов стран ядра.

Таким образом, трансформационная модель производственных сетей автомобилестроения Европы проявляется в качественном изменении структуры цепочки стоимости, роли и места

поставщиков и сборочных заводов, а также ребалансировке отношений стран в модели «ядро-периферия».

Общее и особенное в сетевых моделях автомобилестроения Европы на рубеже XX-XXI вв.

В эволюции моделей сетевой структуры автомобилестроения Европы конца XX – начала XXI вв. можно выделить три основные модели (традиционная, консолидирующая, трансформационная), каждая из которых имеет свои отличительные технологические, организационные и географические аспекты, при том что все три модели имеют ряд общих черт (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительный анализ моделей производственных сетей автомобилестроения Европы на рубеже XX-XXI вв.

Параметр	Общее	Особенное		
		Трад. модель	Консол. модель	Трансф. модель
Технологическое измерение				
Технология производства	Распределенное производство комплектующих и сборка	Подетальная, поузловая	Модульная / платформенная	Платформенная
Технологический принцип масштабирования производства	Увеличение выпуска автомобилей концернами происходит по схожим принципам обращения с промежуточными продуктами	Спецификация (уточнение принципов соединения узлов)	Унификация (единые принципы производства модулей и платформ)	Упрощение (сокращение числа промежуточных продуктов и стадий сборки)
Стандартизация компонентов	Промежуточные продукты соответствуют единым стандартам	Средняя	Высокая	Высокая
Организационное измерение				
Структура производственной сети	Устойчивая сетевая конфигурация отношений фирм-лидеров и поставщиков	Хаб и спицы	Древовидная	Децентрализованная
Протяженность цепочки стоимости	Цепочка стоимости охватывает несколько производственных стадий	Большая	Средняя	Малая
Горизонтальные связи между поставщиками	Поставщики одного и разных уровней взаимодействуют друг с другом, обмениваются технологиями и ресурсами	Слабые	Сильные	Сильные

Параметр	Общее	Особенное		
		Трад. модель	Консол. модель	Трансф. модель
Ключевые агенты сети	В производственной сети существуют агенты, имеющие ресурс реконфигурации сети	Сборочные заводы	Сборочные заводы, мегапоставщики	Сборочные заводы, производители батарей
Конкуренция между поставщиками	Фирмы-лидеры выбирают наиболее достойных поставщиков	Высокая	Средняя	Низкая
Роль поставщиков	Поставщики выполняют специфические функции, которые фирма-лидер передала на аутсорсинг и / или офшоринг	Производство компонентов	Производство компонентов, управление цепочкой стоимости	Производство компонентов, проектирование готового изделия
Роль сборочных заводов	Сборочные заводы находятся в центре производственной сети	Сборка нескольких модификаций	Сборка многих модификаций	Сборка, производство батарей
Географическое измерение				
Модель взаимосвязи стран и регионов	Страны и регионы устойчиво отличаются друг от друга в наборе функций автомобилестроения и их научноемкости	Ядро-периферия	Ядро-периферия	Модифицированная ядро-периферия
Ко-локация поставщиков и сборочных заводов	Сборочные заводы и их ключевые поставщики стремятся к географическому сближению	Средняя	Высокая	Высокая + моно-локация
Основные потоки ПИИ с прочими регионами	Производственные сети Европы активно используют внерегиональную базу	Исходящие в страны Лат. Америки и Азии	Равномерные взаимные с крупными регионами	Входящие из стран Азии

Источник: составлено автором.

Стоит отметить, что актуальная – трансформационная – модель находится в развитии, в последующие годы ее черты могут претерпеть изменения. Тем не менее, скорость и масштаб изменений уже сегодня кардинально меняют принципы сетевого устройства европейского автомобилестроения, сформировавшиеся на предшествующих стадиях эволюции.

Заключение

В настоящей статье проанализирована эволюция моделей сетевого производства европейского автомобилестроения. Определено, что каждая модель характеризуется превалирующей технологией производства, базовыми принципами взаимосвязей фирм-лидеров с поставщиками, а также отличимой структурой пространственного распределения сетевых агентов. Были специфицированы три основные модели производственных сетей автомобилестроения в Европе: (1) традиционная

модель «ядро-периферия» конца XX в., (2) консолидирующая «клUSTERНО-сетевая» модель начала XXI в., (3) трансформационная «эко-сетевая» модель текущего этапа.

В результате сравнительного анализа были выявлены общие и особенные черты сетевых моделей в разрезе технологического, организационного и географического измерений. При этом фокус исследования был направлен на третью – трансформационную модель текущего этапа; определены ее главные детерминанты: платформенная технология как доминирующий принцип производства автомобилей, децентрализованная структура сети, сокращение протяженности стоимостной цепочки, размытие границ между сетевым «ядром» и «периферией».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волгина, Н.А., Возмилова, С.С. (2015). Особенности глобальных цепочек стоимости в автомобильной промышленности // Вестник РУДН, серия Экономика. №2. С. 36-48.
2. Глинкина С.П., Куликова Н.В., Синицына И.С. Страны Центрально- Восточной Европы: евроинтеграция и экономический рост: Научный доклад. – М.: Институт экономики РАН, 2014. – 84 с.
3. Гомулина А.А., Горшков И.А. Особенности деятельности китайских производителей электромобилей в ЕС: механизмы, барьеры, перспективы // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. 2024. No 5. С. 73–84. DOI: 10.15211/vestnikieran520247384
4. Кондратьев, В., Попов, В., Кедрова, Г. (2020). Трансформация глобальных цепочек стоимости: опыт трех отраслей // Мировая экономика и международные отношения. №3. С. 68-79.
5. Устюжанин, В. Л. (2020). Сетевые структуры в автомобилестроении // Бизнес. Образование. Право. № 4 (53). С. 191–197. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.53.445.
6. Харви, Д. Состояние постмодерна: Исследование истоков культурных изменений / пер. с англ. Н. Проценко; под науч. ред. А. Павлова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 576 с. — (Социальная теория). — 1000 экз. — ISBN 978-5-7598-2369-8 (в пер.). — ISBN 978-5-7598-2257-8 (e-book).
7. Autocar Professional. (March 16, 2018). Electric two-wheelers to be movers & shakers. Autocar Professional. <https://www.autocarpro.in/feature/electric-wheelers-movers-shakers-28564>
8. Collins, Robert, Kimberly Bechler and Silvio Pires. 1997. «Outsourcing in the Automotive Industry: From JIT to Modular Consortia,» European Management Journal 15, p. 498-508.
9. Dománski, B. et al. (2024). The Evolution of European Manufacturing Industries. The Dynamics of Core-Periphery Relationships. Taylor & Francis. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003430117>
10. European Automobile Manufacturers' Association | Official Website. URL: <https://www.acea.auto/#> (дата обращения: 19.05.2025).
11. Frigant, V., & Lung, Y. (2002). Geographical proximity and supplying relationships in modular production. International Journal of Urban and Regional Research, 26(4), 742–755. <https://doi.org/10.1111/1468-2427.00415>
12. Frigant, V., & Zumpe, M. (2017). Regionalisation or Globalisation of Automotive Production Networks? Lessons from Import Patterns of Four European Countries. Growth and Change, 48(4), 661–681. <https://doi.org/10.1111/grow.12207>
13. Gáspár, T., & Sass, M. (2023). ‘Space-time dents’ in global value chains – The Hungarian case. Society and Economy, 45(3), 173–185. <https://doi.org/10.1556/204.2023.00020>
14. Gerőcs, T., & Pinkasz, A. (2019). Relocation, standardization and vertical specialization: Core-periphery relations in the European automotive value chain. Society and Economy, 41(2), 171–192. <https://doi.org/10.1556/204.2019.001>
15. Gracia, M., Paz, M. J., & Rísquez, M. (2024). Analysis of the transition to Electric Vehicles in Europe from a Core-Periphery approach. Structural Change and Economic Dynamics, 69, 652–663. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2024.03.010>
16. Hilman, H., & Hanaysha, J. (2015). The Impact of Country of Origin on Relationship Quality: Empirical Evidence from Automotive Industry. Mediterranean Journal of Social Sciences. <https://doi.org/10.5901/mjss.2015.v6n2p165>
17. International Journal of Automotive Technology and Management 1.1, 92–107.
18. Jagani, S., Marsillac, E., & Hong, P. (2024). The Electric Vehicle Supply Chain ecosystem: Changing roles of automotive suppliers. Sustainability, 16(4), 1570. <https://doi.org/10.3390/su16041570>
19. Jürgens, Ulrich (2003) : Characteristics of the European automotive system: is there a distinctive European approach?, Discussion papers // Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB), Arbeitsgruppe: Wissen, Produktionssysteme und Arbeit, Forschungsschwerpunkt: Organisationen und Wissen, No. SP III 2003-301, <http://hdl.handle.net/10419/49646>

20. Klier, Thomas; McMillen, Dan (2013) : Agglomeration in the European automobile supplier industry, Working Paper, No. 2013-15, Federal Reserve Bank of Chicago, Chicago, IL
21. Krugman, P. (1991) «Increasing returns and economic geography», Journal of Political Economy, Volume 99, Issue 3, Pages 483-499. (online)
22. Lampón, J., Cabanelas, P., Frigant, V. (2017). The new automobile modular platforms: from the product architecture to the manufacturing network approach. MPRA Paper No. 79160. URL: https://mpra.ub.uni-muenchen.de/79160/1/MPRA_paper_79160.pdf
23. Lampón, J., Cabanelas, P., González Benito, L. (2015). The Impact of Implementation of a Modular Platform Strategy in Automobile Manufacturing Networks. GEN Working Paper B 2015 – 2. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-impact-of-implementation-of-a-modular-platform-Lampón-Cabanelas/2a51072b653215a79ce51e17ce4c4cd101c3326a>
24. Larsson, A. (2002) Learning or Logistics? The Development and Regional Significance of Automotive Supplier-Parks in Western Europe. International Journal of Urban and Regional Research, 26(4): 767-784.
25. Lung, Y., & Gerpisa. (2004). The Challenges of the European Automotive Industry at the Beginning of the 21st Century. Summary of the main findings of the CoCKEAS project. Cahiers Du GRES (2002-2009). <https://ideas.repec.org/p/grs/wpegrs/2004-08.html>
26. Maravall-Rodríguez, C., Küffel, A. C. A Comparative View of Motor Vehicle Production in France. Economic Brief 040. European Commission, December 2018. ISSN 2443-8030 (online).
27. Maravall-Rodríguez, C., Küffel, A. C. A Comparative View of Motor Vehicle Production in France. Economic Brief 040. European Commission, December 2018. ISSN 2443-8030 (online).
28. Pavlánek, P. (2018) Global Production Networks, Foreign Direct Investment, and Supplier Linkages in the Integrated Peripheries of the Automotive Industry, Economic Geography, 94:2, 141-165, DOI: 10.1080/00130095.2017.1393313
29. Pavlánek, P. (2019). Restructuring and internationalization of the European automotive industry. Journal of Economic Geography. <https://doi.org/10.1093/jeg/lby070>
30. Paz, M. J., & Gálvez, M. E. R. (2020). Effects of modular platforms on suppliers companies: evidence from Volkswagen Polo manufacturing in Navarra (Spain). Journal of Manufacturing Technology Management, 32(2), 337–355. <https://doi.org/10.1108/jmtm-02-2020-0057>
31. Pil., F., Holweg, M. (2004). Linking Product Variety to Order-Fulfillment Strategies // Interfaces. No 5. pp. 394-403.
32. Rusnák, J., Ďurček, P., Takáč, M., & Óvári, K. (2022). Spatial patterns and time-accessibility of supplier network of the automotive industry in Slovakia. Geographia Polonica, 95(2), 181–200. <https://doi.org/10.7163/gpol.0232>
33. Salerno, M. (2001) The characteristics and the role of modularity in the automotive business.
34. Sarode, R., Eadke, A. (2020). Electric Vehicle (Construction and Working Principle). International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). No 7(10). URL: <https://www.irjet.net/archives/V7/I10/IRJET-V7I1023.pdf>
35. Science, Technology, and Innovation | Eurostat Official Website. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/science-technology-innovation> (дата обращения: 30.04.2025).
36. Sturgeon, T. et al. (2008). Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry // Journal of Economic Geography. No 8. pp. 297-321.
37. The crisis facing the EU's automobile industry | Epthinktank | European Parliament. URL: <https://epthinktank.eu/2024/10/03/the-crisis-facing-the-eus-automotive-industry/> (дата обращения: 11.05.2025).
38. UNCTADStat Data Centre | Official Website. URL: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/> (дата обращения: 20.05.2025).
39. UNIDO (2003). The Global Automotive Industry Global Value Chain: What Prospects for Upgrading by Developing Countries. URL: https://www.unido.org/sites/default/files/2009-12/Global_

automotive_industry_value_chain_0.pdf

The evolution of network production models of the European automotive industry in the late XX – early XXI centuries

Vasilchenko Alexander Dmitrievich

Junior Researcher

Institute of Europe, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

E-mail: vasilchenko@instituteofeurope.ru

KEYWORDS.

production networks, automotive industry, Europe, network model, electric vehicles, core-periphery, intermediate products

ABSTRACT.

The paper presents the results of a study of models of European production networks in the automotive sector in the late XX – early XXI centuries. The model in the work is understood as a stable configuration of relationships between leading firms and suppliers of production networks, characterized by a specific technology for the production of automobiles, a unique organizational and network structure, as well as a well-established spatial configuration of production facilities, control centers and competencies. The research methodology was based on a qualitative and quantitative analysis of the location of enterprises, flows of finished and intermediate products, foreign direct investment, as well as the innovative activity of firms. As a result of the research, three unique models of network architecture were identified: traditional («core-periphery»), consolidating («cluster-network») and transformational («eco-network»). The first model dates back to the end of the 20th century. It is characterized by the dependent nature of the relationships between the enterprises of technologically advanced Western and comparatively lagging Eastern Europe. The second model took place at the beginning of the 21st century. It was characterized by the processes of combining simple nodes and ready-made modules and large platforms, the location of suppliers and assembly plants, as well as the formation of mega-suppliers as a special class of network agents. Finally, the third model is being deployed at the present stage and is characterized by the reconfiguration of the production technology of finished cars, the location of suppliers and the organizational structure of the network in the context of the transition to the production of electric vehicles and the active introduction of digital technologies. In particular, there is a reduction in the number of components in the final product, a corresponding decrease in the length of the production chain and the formation of separate «pulsating» growth points on the map of the European automotive industry. The results of the conducted research are important for determining relevant strategies for the development of the automotive sector in the Eurasian integration space.
