

© 2024

УДК: 339.97

**Ксения Дармина**

аспирант экономического факультета

МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва, Российская Федерация)

(e-mail: shilinaks@yandex.ru)

## **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕКТОРА ГЕРМАНИИ**

В статье рассматриваются направления развития цифровых технологий в промышленном секторе Германии. Цель настоящей статьи – определить уровень цифровизации отраслей и регионов страны. В качестве основных методов при изучении отраслей и структуры экономики использован абстрактно-логический метод; при изучении технологий и регионов, в которых наиболее или наименее активна цифровизация – сравнительный анализ. Системный анализ применен при изучении технологий и влияния цифровизации на развитие экономики Германии в целом.

В работе исследованы отрасли, которые активнее всего использовали мероприятия по цифровизации, и определены отрасли, которые по цифровизации отстают. В статье представлены основные практики и мероприятия по цифровизации, позволяющие улучшить экономическую ситуацию в Германии. Также проанализированы регионы по степени цифровизации и проведен анализ динамики ВВП и влияния цифровизации на экономический рост в стране.

В результате рассмотрены основные тенденции цифровизации, которые сказываются на структурных изменениях в экономике Германии. Определено, что экономика страны находится в стабильном, но слабо растущем состоянии на фоне нестабильности мировых рынков сбыта и повышения общемировой инфляции.

**Ключевые слова:** экономика Германии, цифровизация, народное хозяйство, государственное регулирование, ФРГ.

**DOI:** 10.31857/S0207367624090067, **EDN:** AMDWHI

**Введение.** Изменения в структуре экономики Германии происходят в условиях ее цифровизации. Для определения уровня цифровизации используются такие показатели, как распространение Интернета, доля использования мобильных устройств, частота использования «больших данных» и искусственного интеллекта (ИИ), доля внедрения и интеграции «электронного правительства», а также степень кибербезопасности в стране.

Актуальность темы обусловлена тем, что после 2020 г. в результате пандемии экономика Германии перешла в фазу активной цифровизации, а в 2023 г. на фоне общемировой нестабильности регионы Германии значительно изменили показатели экономики за счет замедления темпов цифровизации из-за общемирового роста цен на сырье, на оборудование и обслуживание мероприятий по цифровизации.

В связи с этим необходимо определить, какие отрасли в разных федеральных землях Германии активнее всего проводят мероприятия по цифровизации, какие технологии и практики в регионах Германии применяются за счет цифровизации.

В настоящее время вопросам цифровизации посвящены труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов и специалистов-практиков, таких как

В. Зубенко<sup>1</sup>, В. Белов<sup>2</sup>, Е. Пашук<sup>3</sup>, Л. Тарарышкина, Я. Рымкевич<sup>4</sup>, С. Толкачев<sup>5</sup>, Д. Морковкин, Е. Ботеновская<sup>6</sup> и многих других, Вопросы цифровизации мировой экономической системы, и в частности экономики Германии, отражены в трудах немецких экономистов К. Шваба, Х. Кагерманна, В. Люкаса и В. Вальстера. Актуальность темы указывает на необходимость продолжения дальнейших исследований. При подготовке данного исследования было выявлено, что в материалах отечественных и зарубежных ученых не приводится современного анализа отраслей и регионов Германии на основе материалов немецких статистических сборников и публикаций аналитических материалов и исследований в стране. В этом, по мнению автора, заключается уникальность данного исследования.

Таким образом, цель данной статьи – определить уровень цифровизации ведущих отраслей и федеральных земель Германии.

Задачи для достижения цели:

- 1) выявить наиболее широко применяемые в Германии цифровые технологии и практики;
- 2) определить отрасли с наиболее активным процессом цифровизации в разных федеральных землях Германии;
- 3) провести анализ динамики ВВП и влияния цифровизации на экономический рост в стране.

**Материалы и методы.** В статье используются государственные федеральные статистические ресурсы, исследования отечественных и немецких ученых, а также актуальные отчеты ведомственных учреждений по федеральным землям.

Абстрактно-логический научный метод применен для изучения отраслей и структуры экономики, сравнительный анализ использован для сопоставления регионов по интенсивности процессов цифровизации, системный анализ применен при изучении технологий и влияния цифровизации на развитие экономики Германии в целом.

**Результаты и обсуждение.** С 2022 г. Германия расширила долю государственных онлайн-услуг, число которых к 2024 г. должно было достичь более пятисот. Однако к началу 2024 г. число государственных онлайн-услуг не превысило 150 единиц [3].

Немецкие исследования подтверждают неясность перспектив выполнения требований OZG (германского Закона о доступе в Интернет, принятого в 2021 г.

<sup>1</sup> В.А. Зубенко. Цифровая трансформация экономики Германии. Статья в сборнике трудов конференции. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан и 20-летию Казахстанского филиала Московского университета. Нур-Султан, 2021. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46551617>

<sup>2</sup> В. Белов. Цифровая повестка российско-германской хозяйственной кооперации // Современная Европа. 2018. № 2. С. 120–128. URL: <http://dx.doi.org/10.15211/soveurope22018120128>

<sup>3</sup> Е.А. Пашук, Л.И. Тарарышкина. Опыт Германии в цифровой трансформации экономики. Белорусский государственный университет. URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/287647/1/280-286.pdf>

<sup>4</sup> Я.А. Рымкевич. Основные направления цифровой трансформации в Федеративной Республике Германия // Образование и право № 7. 2023. URL: <http://dx.doi.org/10.24412/2076-1503-2023-7-417-422>

<sup>5</sup> С.А. Толкачев, Д.Е. Морковкин. Тренды цифровизации обрабатывающих отраслей промышленности Германии и России // Труды ВЭО России, 218 том. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/trendy-tsifrovizatsii-obrabatyvayuschih-otrasley-promyshlennosti-germanii-i-rossii>

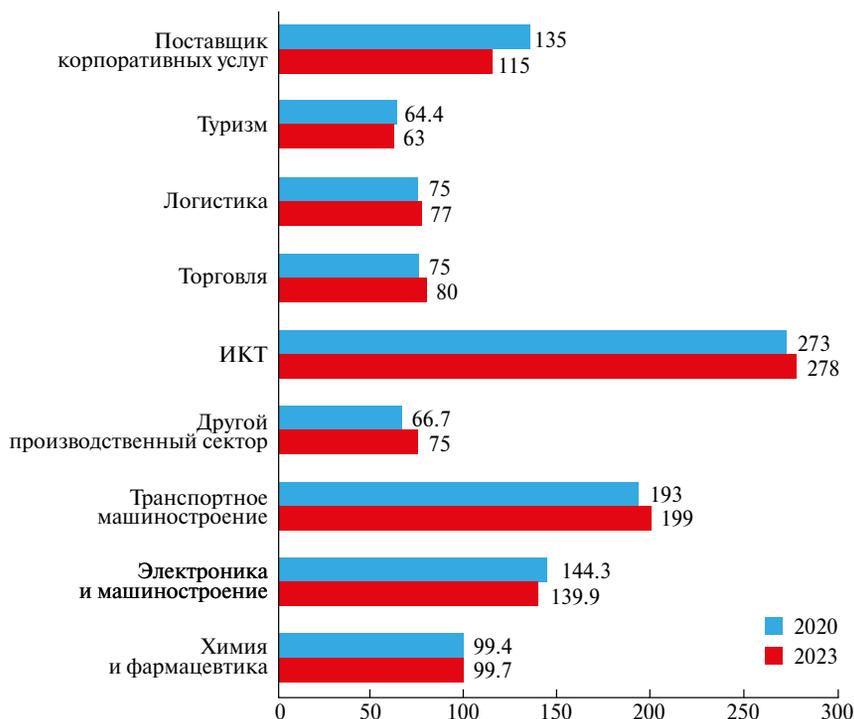
<sup>6</sup> Е. Ботеновская, Д. Наумова. Дигитализация экономики Германии // Журнал международного права и международных отношений, 2020. № 1–2 (92–93). С. 97–105. URL: <https://evolutio.info/ru/journal-menu/2020-1-2/2020-1-2-botenovskayanaumova>

и имеющего целью улучшение качества государственных услуг для населения). Кроме того, к концу года возможно введение европейского «Регламента о едином цифровом шлюзе» (SDGVO), предусматривающего единый цифровой доступ к государственным услугам во всему ЕС [3, 4].

Региональные сопоставления показывают, что оказание государственных онлайн-услуг больше всего развито в Баварии, Гамбурге, Гессене и Берлине. Средний темп прироста услуг составил +20 услуг, т.е. за год данные регионы прибавили около 20 государственных услуг в формате онлайн [3]. В соответствии с этим можно сказать, что названные четыре федеральные земли являются наиболее активными в Германии, они же задают тренды для других территорий.

При изучении отраслей используется так называемый индекс цифровизации. В Германии можно увидеть, что наибольший рост индекса был достигнут в таких отраслях, как электроника и машиностроение, информационные технологии, обрабатывающая промышленность, а также предоставление корпоративных услуг. Динамика роста индекса отраслей с 2020 по 2023 г. представлена ниже (рис. 1).

Изменения индекса демонстрируют рост ИТ-отрасли, а также машиностроения, поскольку в Германии продолжает успешно развиваться машиностроительная отрасль. Продукция данной отрасли успешно экспортируется в страны Европейского союза. Однако в динамике можно отметить, что присутствует общее замедление цифровизации в отраслях туризма, поставщиков корпоративных услуг, электроники и машиностроения.



**Рис. 1.** Динамика индекса цифровизации в основных отраслях Германии

Источник: составлено автором по [3, 4, 6].

Наиболее уверенно себя чувствует отрасль транспортного машиностроения, поскольку стоимость оборудования, автомобилей и сырья продолжает расти, а средний спрос на продукцию лишь незначительно снижен на фоне подорожания продукции отрасли.

В химической и фармацевтической отраслях наблюдается незначительный рост индекса цифровизации с 99,4 в 2020 г. до 99,7 в 2023 г. Электроника и машиностроение, наоборот, показывают снижение индекса со 144,3 до 139,9, что свидетельствует о снижении цифровизации в данной области.

Транспортное машиностроение демонстрирует рост индекса с 193 до 199, что указывает на увеличение использования цифровых технологий в данной отрасли. Другие производственные секторы также показывают положительную динамику с ростом индекса с 66,7 до 75 [5].

Отрасль информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) показала увеличение индекса с 273 до 278, что говорит о дополнительном внедрении цифровых технологий в этом секторе. Торговля и логистика также демонстрируют увеличение индекса, с 75 до 80 и с 75 до 77 соответственно.

Туристическая отрасль демонстрирует снижение индекса цифровизации с 64,4 до 63 на фоне общего снижения спроса на туризм, но в целом отрасль остается стабильной.

Поставщики корпоративных услуг выделяются заметным снижением индекса с 135 до 115, поскольку число стартапов и услуг начинает уменьшаться на фоне подорожания этих услуг.

Отрасли, которые в итоге выросли по уровню цифровизации за рассматриваемый период:

1. Химия и фармацевтика (+0,3).
2. Транспортное машиностроение (+6).
3. Производственный сектор (+8,3).
4. ИКТ (+5).
5. Торговля (+5).
6. Логистика (+2) [4, 5].

В остальных отраслях отмечается спад, но в целом в экономике Германии продолжается рост в транспортном машиностроении и электронике, поскольку компании в данной отрасли используют развитие технологий Индустрии 4.0 [7]. Таким образом, машиностроение остается основным направлением, где цифровизация активно применяется.

Согласно государственному отчету о цифровых технологиях, в экономике Германии используются следующие мероприятия и практики цифровизации:

1. Add2Log. Децентрализованное производство на основе аддитивного производства и гибкой логистики.
2. M3D. Мобильное 3D-зондирование для 3D-печати на месте.
3. SAMPL. Безопасная платформа данных для процессов 3D-печати.
4. EMuDig 4.0. Повышение эффективности массового производства за счет интеграции цифровых технологий в инжиниринг.
5. IC4F. Модуль построения надежной промышленной коммуникационной и вычислительной инфраструктуры.

6. AutMRK. Автономная вспомогательная система для поддержки процессов сборки MRK.
7. Wake R. Модульная система для экономичных модульных роботов-уборщиков.
8. QBIK. Автономный обучающийся логистический робот с системой захвата и человеко-машинным интерфейсом.
9. RoboPORT. Крауд-инжиниринг в робототехнике: веб-платформа для разработки идей и прототипов.
10. ROBOTOP. Открытая платформа для применения роботов в промышленности и сфере услуг.
11. SeRoNet. Платформа для разработки решений для сервисных роботов [8].

Для лучшего понимания каждой из технологий и практик ниже представлен анализ их использования и влияния на экономику Германии.

Технология Add2Log направлена на разработку программной платформы между предприятиями. Платформа является интерфейсом между производителями, логистами и третьими сторонами. Разработанная технологическая платформа создает центральную координационную структуру, объединяющую всех участников. На основе платформы компании получают доступ к возможностям аддитивного производства со стороны третьих лиц. Это позволит децентрализованно производить новые и запасные детали, чтобы снизить сроки поставок в условиях их частых нарушений из-за общемировой нестабильности и геополитической напряженности. Платформа также обеспечивает быстрое реагирование на изменение потребностей клиентов.

После получения заказа от заказчика производитель может просматривать конструкционные данные деталей, которые должны быть произведены на платформе Add2Log через безопасные и стандартизированные интерфейсы. С учетом загруженности и расположения децентрализованных производственных объектов через платформу обрабатываются производственные заказы и одновременно оформляются заказы на транспортировку деталей к заказчику.

В практическом применении проекта предусмотрено два сценария. Первый случай касается интеграции аддитивных производственных установок в существующее производство и логистику запасных частей партнера проекта.

Так, в 2024 г. запасные части производятся децентрализованно на нескольких распределенных по всему миру производственных площадках, упаковываются, передаются различным логистическим партнерам и затем доставляются клиентам либо напрямую, либо посредством филиалов.

Цель платформы – показать, что использование аддитивных производственных установок можно реализовать экономически эффективно в сетях добавленной стоимости.

Во втором случае использования будет продемонстрировано, что определенные детали можно производить без больших затрат времени и денег. Примером служит быстрое создание прототипов для области исследований и разработок в небольших и средних предприятиях, которые не обладают знаниями или собственным оборудованием для аддитивного производства. Эти детали заказываются компаниями через платформу Add2Log.

В условиях цифровизации цепочки создания стоимости превращаются в сети создания стоимости, в которых производственные компании, промышленные

сервисные предприятия и поставщики программного обеспечения сотрудничают на цифровых платформах. Фактически экономия от использования технологии позволит сократить время простоя при коммуникациях между производителями. Данная технология касается всего производственного сектора.

Цель проекта Add2Log – разработать для связи между предприятиями программную платформу, которая будет служить интерфейсом между производителями, логистическими компаниями и третьими сторонами. Платформа Add2Log координирует процессы в новообразованной сети добавленной стоимости между производителями, логистическими компаниями и заинтересованными лицами.

Технология М3D основана на 3D-печати. Затраты на логистику снижаются за счет индивидуального производства на месте, что особенно выгодно для небольших партий или получения запасных частей. В М3D детали собираются на мобильных устройствах, что позволяет запускать процесс заказа мгновенно, автоматизировано и напрямую. В результате снижается время простоев, а затраты на хранение строительных и запасных частей постепенно уменьшаются.

В Германии наблюдались задержки в поставках запасных частей, из-за которых вырастают логистические, административные и управленческие издержки. Возникают проблемы с распознаванием деталей и их получением в рамках всей сервисной цепочки. Многие установки имеют длительный срок службы – до 50 лет и более [6, 8].

Когда деталь выходит из строя, а идентификационный номер на детали потерян, недоступен или становится нечитаемым из-за загрязнения и механического воздействия, то у технических специалистов возникают трудности с прозрачным распознаванием деталей, и для этого им требуется до недели рабочего времени.

С использованием технологий 3D на месте осуществляется сборка, проектирование и производство оптимизированных объектов.

Для сценария применения 3D-сервиса по запасным частям разрабатываются различные демонстраторы – например для услуг по снабжению запасными частями в области железнодорожного транспорта и производству автозапчастей. На реальном примере весь процесс состоит из 3D-сбора деталей на мобильных устройствах до автоматизированной идентификации деталей, а также 3D-печати деталей на основе оптимизированных конструкций.

В технологии SAMPL разрабатывается система безопасности для обработки данных в 3D-процессах печати. Детали для промышленности, начиная от автомобильных и заканчивая деталями для более узкоспециализированного оборудования, требуют контроля всего процесса. При помощи данной технологии распечатанные детали маркируются для обеспечения возможности их трассировки в любое время. Обмен данными осуществляется с использованием программного обеспечения, причем все необходимые дополнительные сведения сохраняются с использованием технологии блокчейн.

3D-процессы печати имеют потенциал революционизировать цепочки создания стоимости, например в создании прототипов или при поиске запасных частей.

Для того чтобы аддитивное производство стало глобальным, необходимо обеспечить постоянную безопасность данных для 3D-печати. Производственные компании должны гарантировать, что только авторизованные лица имеют доступ к данным 3D-печати и что всегда используются оригинальные данные.

Кроме того, файл 3D-печати должен использоваться столько раз, сколько это лицензировал заказчик. Данные для 3D-печати, которые попадают в чужие руки, могут быть использованы для производства пиратских копий, что может вызвать дополнительные проблемы. Например, если клиент не может отличить пиратскую копию от оригинала и понесет ущерб от ее использования, это приведет к (необоснованным) случаям производственной ответственности и, следовательно, как минимум, к финансовым убыткам для производителя оригинального продукта.

Временные издержки и затраты на хранение или транспортировку запасных частей за счет SAMPL снижаются в среднем на 40–50% за счет мгновенного производства оригинальных деталей на месте [3, 8].

Результаты использования технологии SAMPL апробированы в авиации, но могут быть в будущем применены в других отраслях. К ним относятся производственные компании, которые должны гарантировать, что только авторизованные лица имеют доступ к данным для 3D-печати и что всегда используются только оригинальные данные, с возможностью их восстановления и гарантией для стейкхолдеров [9].

Технология EMuDig 4.0 нацелена на создание взаимосвязи между процессом производства, машинами и оборудованием, людьми и продукцией в объемной штамповке.

Для этого вдоль всей цепочки создания стоимости интегрируются специально разработанные или адаптированные цифровые технологии и методы штамповки. В результате использования EMuDig 4.0 заказчик получает все сведения о продукции и сырье, а также может заблаговременно оценить качество продукции, выходящей на рынок. Благодаря этому возрастает производительность предприятий, они могут оптимизировать объемы продукции в зависимости от загруженности склада и изменения цен на сырье и материалы.

Таким образом, подавляющее большинство технологий и практик в Германии направлено на автоматизацию производства деталей, соединение производителя с поставщиками сырья, с тестировщиками и ИТ-поставщиками.

Основная практика по усилению цифровизации – это создание множества платформ, отвечающих за следующие аспекты:

1. Коммуникация между производителем и его стейкхолдерами.
2. Автоматизация безопасности производства.
3. Автоматизация производства продуктов из альтернативного сырья через 3D-технологии.
4. Развитие Индустрии 5.0 за счет тестирования систем искусственного интеллекта.

Теперь, изучив разницу в отраслях с учетом практик и технологий, можно увидеть разницу в изменениях с точки зрения регионов по индексу цифровизации (табл. 1).

Индекс цифровизации в Западной Германии в среднем на 2,5–3 пункта выше, чем в Восточной Германии. Наименее оцифрованной группой федеральных земель в 2022 г. была группа северных федеральных земель (Нижняя Саксония, Шлезвиг-Гольштейн, Бремен и Гамбург).

При этом продолжается лишь незначительный рост индекса в западном регионе, поскольку общемировая ситуация и распространение китайских конкурентов

Развитие Индекса цифровизации по регионам

Город / Индекс цифровизации	2022 г.	2023 г.
Западная Германия		
Берлин	64,2	65,9
Гамбург	63,4	64,5
Мюнхен	62,8	63,9
Кёльн	62,6	63,7
Франкфурт-на-Майне	61,9	63,0
Штутгарт	61,7	62,8
Дюссельдорф	61,6	62,7
Восточная Германия		
Лейпциг	59,6	60,7
Дрезден	59,5	60,6
Ганновер	59,3	60,4
Росток	59,2	60,3

Источник: составлено автором по [6, 8].

в промышленности с более привлекательной ценой и быстро адаптируемыми технологиями заставляют производителей в Германии предоставлять гибкие условия или снижать объемы продаж готовой продукции. Это касается не только оборудования, но и производства автомобилей и сопутствующих технологий в телекоммуникациях.

Заметно, что западные регионы немного активнее с точки зрения цифровизации. При этом предполагается, что около 80% всех технологий и практик апробированы только в Западной Германии, но если технологии являются экспериментальными и находятся на этапе первого раунда инвестиций, то их апробация происходит в восточном регионе [9].

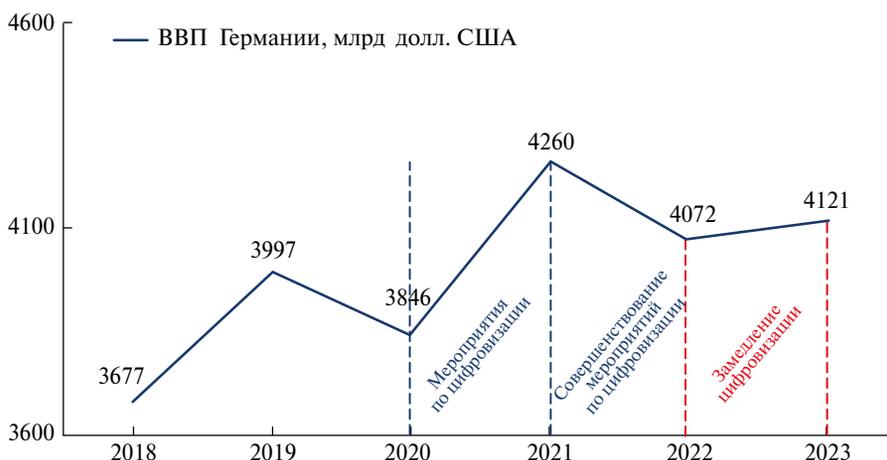


Рис. 2. Влияние цифровизации на динамику ВВП Германии

Источник: составлено автором.

Также видно, что общая тенденция цифровизации показывает некоторое замедление на фоне снижения объемов продаж, которые не могут быть решены напрямую исключительно мероприятиями по цифровизации, а больше связаны с внешнеполитическими разногласиями ведущих стран мира.

При этом слишком медленный рост индекса отражается на ВВП экономики Германии. Так, в 2023 г. ВВП впервые с 2020 г. снизился. Объем ВВП страны увеличился всего на 0,7%, что ниже прогнозируемых значений в диапазоне 1,8–1,9% [1, 2].

Наблюдается общее снижение экспорта и импорта – на 3 и 1,8% [9] соответственно, а также снижение активности в производстве, но всего лишь на 2% [8, 10], что не критично для отрасли и экономики в целом. Можно утверждать, что экономика Германии находится на этапе «турбулентности», а технологии и практики цифровизации позволили избежать серьезного спада экономики, при этом общая динамика ВВП остается стабильной для страны (см. рис. 2).

Таким образом, цифровизация в области промышленности и коммуникаций в корпоративных секторах позволила немецким компаниям оставаться стабильными, хотя в целом экономика Германии продолжает терять стабильность из-за снижения экспорта, импорта и общего снижения производства; заметно также замедление темпов роста индекса цифровизации в стране. При этом восточные регионы продолжают догонять западные, сократив отставание в среднем на 2,5 пункта.

**Заключение.** Проведенный анализ выявил, что структура экономики Германии претерпевает замедление темпов роста. Поскольку экономика Германии больше всего нацелена на промышленность, а именно машиностроение и электронику, то даже незначительное снижение объемов продаж продукции отражается на экономике. По индексу цифровизации видно, что его темпы роста значительно снизились на фоне общемирового роста инфляции, который обусловлен внешними изменениями – геополитическими конфликтами, срывом поставок, повышением стоимости сырья, доминированием конкурирующих китайских предприятий.

В соответствии с этим видно, что в структурном отношении экономика Германии сохраняет стабильность, но темп роста основных отраслей постепенно снижается, хотя процесс цифровизации машиностроения, телекоммуникаций и производственного сектора продолжается.

### Литература

1. Bruttoinlandsprodukt: Ausführliche Ergebnisse zur Wirtschaftsleistung im 3. Quartal 2023 // Destatis. URL: [https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/11/PD23\\_451\\_811.html#:~:text=WIESBADEN%20E2%80%93%20Das%20Bruttoinlandsprodukt%20\(BIP\),Schnellmeldung%20vom%2030.%20Oktober%202023](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/11/PD23_451_811.html#:~:text=WIESBADEN%20E2%80%93%20Das%20Bruttoinlandsprodukt%20(BIP),Schnellmeldung%20vom%2030.%20Oktober%202023) (accessed: 02.01.2024).
2. DeStatis–Germany: Production in August 2023: -2% year on year // Brave New Europe, 12.10.2023. URL: <https://braveneweuropa.com/destatis-germany-production-in-august-2023-2-year-on-year> (accessed: 23.01.2024).
3. Deutschland scheitert beim E-Government // INSM, 10.11.2023. URL: <https://www.insm.de/insm/themen/digitalisierung/deutschland-scheitert-beim-e-government> (accessed: 23.01.2024).
4. Digitalisierung der Branchen in Deutschland – eine empirische Erhebung // Institut Der Deutschen Wirtschaft. URL: <https://www.iwkoeln.de/studien/vera-demary-henry-goecke-digitalisierung-der-branchen-in-deutschland-eine-empirische-erhebung.html> (accessed: 22.01.2024).
5. Einwilligung zur Verwendung von Cookies und ähnlichen Technologien // Destatis, 2024. URL: <https://www.destatis.de/DE/Service/Bibliothek/gesamtkatalog.html> (accessed: 23.01.2024).

6. Index für die digitale Wirtschaft 2022: Deutschland im Mittelfeld // Europäischen Kommission. URL: [https://germany.representation.ec.europa.eu/news/index-fur-die-digitale-wirtschaft-2022-deutschland-im-mittelfeld-2022-07-28\\_de#:~:text=Deutschland%20steht%20im%20Index%20digitale,aber%20relativ%20gute%20Fortschritte%20erzielt](https://germany.representation.ec.europa.eu/news/index-fur-die-digitale-wirtschaft-2022-deutschland-im-mittelfeld-2022-07-28_de#:~:text=Deutschland%20steht%20im%20Index%20digitale,aber%20relativ%20gute%20Fortschritte%20erzielt) (accessed: 24.01.2024).
7. National accounts, domestic product // Destatis, 2024. URL: [https://www.destatis.de/EN/Themes/Economy/National-Accounts-Domestic-Product/\\_node.html](https://www.destatis.de/EN/Themes/Economy/National-Accounts-Domestic-Product/_node.html) (accessed: 23.01.2024).
8. PAiCE – Digitale Technologien für die Wirtschaft // Institut für Innovation und Technik (iit) in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, Berlin. URL: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/paice-digitale-technologien-fuer-die-wirtschaft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6#:~:text=Das%20produzierende%20Gewerbe%20ist%20eine,die%20Speerspitze%20der%20hieigen%20Wirtschaft](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/paice-digitale-technologien-fuer-die-wirtschaft.pdf?__blob=publicationFile&v=6#:~:text=Das%20produzierende%20Gewerbe%20ist%20eine,die%20Speerspitze%20der%20hieigen%20Wirtschaft) (accessed: 23.01.2024).
9. PressProduction in September 2023: -1.4% on the previous month // Destatis, 2024. URL: [https://www.destatis.de/EN/Press/2023/11/PE23\\_427\\_421.html](https://www.destatis.de/EN/Press/2023/11/PE23_427_421.html) (accessed: 23.01.2024).
10. Rund 28.000 Schulen profitieren vom Digitalpakt // Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/2023/09/230912-digitalpakt.html> (accessed: 02.01.2024).

**Ksenia Darmina** (e-mail: shilinaks@yandex.ru)

Postgraduate Student,

Faculty of Economics, Lomonosov Moscow State University

(Moscow, Russian Federation)

## **TECHNOLOGICAL TRENDS IN THE DIGITAL DEVELOPMENT OF THE INDUSTRIAL SECTOR IN GERMANY**

The article examines the directions of digitalization in the German industrial sector. The article is aimed at determining the level of digitalization of the country's industries and regions. The primary methods used include abstract-logical analysis, employed in the study of industries and the economic structure; comparative analysis in the examination of technologies and regions where digitalization is taking place. System analysis is applied to the study of technologies and of the impact of digitalization on the overall development of the German economy.

Industries that have actively implemented digitalization measures are examined, and those lagging behind in digitalization are identified. The article presents key practices and measures for digitalization that contribute to improving the economic situation in Germany. Regions are also considered based on the degree of digitalization. An analysis of GDP dynamics and the impact of digitalization on economic growth in the country is conducted.

As a result, the main trends in digitalization that have led to structural changes in the German economy are shown. It is determined that the country's economy is stable and weakly growing against the backdrop of instability in global market and rising global inflation.

**Keywords:** German economy, digitalization, national economy, state regulation, BRD.

**DOI:** 10.31857/S0207367624090067, **EDN:** AMDWHI