

Камалеев Рафаэль Харисович
Центр перспективных экономических исследований
Академия наук Республики Татарстан

**IT как фактор повышения производительности труда в Германии: на примере
лидирующих регионов**

Аннотация. В статье исследуется роль IT-сферы как фактора повышения производительности труда в экономике Германии и ее ведущих федеральных земель. Актуальность исследования обусловлена расширением сектора информационных технологий, ростом эффективности традиционных отраслей за счет внедрения цифровых сервисов, телекоммуникационной инфраструктуры и решений Индустрии 4.0. В качестве основного измеримого индикатора использован вид деятельности «WZ08-J Information and communication», отражающий развитие информационных технологий, связи и цифровых услуг. Исследование выполнено на материалах Германии и шести крупнейших земель по объему валового регионального продукта: Северного Рейна-Вестфалии, Баварии, Баден-Вюртемберга, Нижней Саксонии, Гессена и Берлина. Методика основана на сопоставлении доли IT-сферы в валовой добавленной стоимости, доли занятых и производительности труда, рассчитанной по авторскому подходу с учетом паритета покупательной способности и фонда отработанного времени. Показано, что при относительно стабильной доле IT-сферы в экономике Германии ее производительность труда увеличилась с 34,4 до 78,6 долл/час по ППС. На уровне земель выявлена неоднородность цифрового развития: Берлин лидирует по концентрации IT-сферы, Бавария и Баден-Вюртемберг демонстрируют индустриально-цифровую модель, Гессен и Северный Рейн-Вестфалия – инфраструктурно-сервисную, а Нижняя Саксония характеризуется более умеренной цифровой специализацией. Научная новизна исследования состоит в типологизации ведущих земель Германии по сочетанию структурной роли IT-сферы, занятости и производительной отдачи цифрового сектора.

Ключевые слова: IT-сфера, цифровая экономика, Германия, земли Германии, производительность труда, занятость, валовая добавленная стоимость, региональное развитие.

Kamaleev Rafael Kharisovich
Center for Advanced Economic Research
Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan

IT as a factor of increasing labor productivity in Germany: case of leading regions

Abstract. The article examines the role of the IT sector as a factor in increasing labor productivity in the economy of Germany and its leading federal states. The relevance of the study is determined by the expansion of the information technology sector and the growing efficiency of traditional industries through the introduction of digital services, telecommunications infrastructure, and Industry 4.0 solutions. The economic activity “WZ08-J Information and communication” is used as the main measurable indicator, as it reflects the development of information technologies, communication services, and digital activities. The study is based on data for Germany and six federal states with the largest gross regional product: North Rhine-Westphalia, Bavaria, Baden-Württemberg, Lower Saxony, Hesse, and Berlin. The methodology is based on comparing the share of the IT sector in gross value added, the share of employment, and labor productivity calculated according to the author’s approach, taking into account purchasing power parity and total hours worked. It is shown that, with the relatively stable share of the IT sector in the German economy, its labor productivity increased from 34.4 to 78.6 USD/hour in PPP terms. At the level of federal states, the study reveals the heterogeneity of digital development:

Berlin leads in the concentration of the IT sector, Bavaria and Baden-Württemberg demonstrate an industrial-digital model, Hesse and North Rhine-Westphalia represent an infrastructure-service model, while Lower Saxony is characterized by a more moderate digital specialization. The scientific novelty of the study lies in the typology of Germany's leading federal states based on the combination of the structural role of the IT sector, employment, and the productive return of the digital sector.

Keywords: IT sector, digital economy, Germany, federal states of Germany, labor productivity, employment, gross value added, regional development.

Современное состояние науки в исследуемой сфере

Цифровизация стала одним из устойчивых направлений трансформации развитых экономик. Для Германии эта тема имеет особое значение, поскольку страна одновременно сохраняет мощную промышленную базу и активно развивает сервисные цифровые отрасли. В этих условиях ИТ-сфера выступает не только самостоятельным сектором экономики, но и технологической основой модернизации производства, логистики, финансовых услуг и управления региональными системами. Поэтому оценка развития ИТ-сектора Германии требует рассмотрения не только национальной динамики, но и различий между федеральными землями.

В научной литературе последних лет цифровая трансформация Германии и стран ЕС рассматривается преимущественно через призму производительности, пространственной концентрации и внедрения технологий Индустрии 4.0. Б. Фершли, М. Рем, М. Шнетцер и С. Зилиан на межотраслевых данных Германии показывают, что цифровизация оказывает положительное отложенное воздействие на производительность труда, однако этот эффект зависит от структуры отрасли и степени концентрации производства [8]. С. Греф и В. Шрёдер исследуют влияние Индустрии 4.0 на соотношение центра и периферии в германской промышленности и отмечают, что цифровые технологии не устраняют автоматически региональные различия, а часто усиливают преимущества территорий с развитой промышленной и институциональной базой [9]. Б. Дёринг и соавторы подчеркивают, что ускорение цифровизации после пандемии усилило роль нематериальных активов, цифровых навыков и масштабируемых бизнес-моделей [6]. М. Беттиол, М. Капестро, Э. Ди Мария и Р. Ганау доказывают, что внедрение технологий Индустрии 4.0 положительно связано с производительностью фирм, особенно при сочетании автоматизации и организационных изменений [5]. О.Е. Алека и соавторы на материалах ЕС показывают, что цифровая инфраструктура и навыки работников являются значимыми факторами роста производительности труда [4].

Цель исследования – выявление влияния информационных технологий на производительность труда в Германии на примере ведущих федеральных земель. Объектом исследования являются территориальные социально-экономические системы – земли Германии, а предметом – влияние развития ИТ-сферы на структурные преобразования региональной экономики, включая изменение отраслевой структуры валового регионального продукта, динамику занятости и производительность труда.

Методология исследования

В качестве территориальной основы исследования выбраны шесть наиболее крупных земель Германии по объему валового регионального продукта в 2023 г.: Северный Рейн-Вестфалия, Бавария, Баден-Вюртемберг, Нижняя Саксония, Гессен и Берлин. Такой состав выборки позволяет сопоставить разные типы региональных экономик: крупнейший индустриально-сервисный регион, высокотехнологичные промышленные земли, финансово-логистический центр, столичный сервисный регион и территорию с более умеренной концентрацией ИТ-сферы.

Методика исследования построена на трех уровнях анализа. На первом уровне рассматривается положение Германии в целом: динамика ИТ-сферы в валовой добавленной стоимости, занятости и производительности труда. На втором уровне проводится

сопоставление ведущих земель по макроэкономическим и отраслевым характеристикам: ВРП, уровню безработицы, месячному брутто-вознаграждению, доле ИТ-сферы в ВДС, доле занятых и производительности труда. На третьем уровне выполняется типологизация земель по характеру формирования цифрового сектора.

Производительность труда рассчитывается в соответствии с авторской методикой как отношение валовой добавленной стоимости, пересчитанной по паритету покупательной способности, к совокупному фонду отработанного времени [6]. Информационная база сформирована на основе официальных данных Федерального статистического управления Германии, материалов национальных счетов земель, данных о занятости и отработанном времени [7, 10]. Период отраслевого анализа охватывает 2000-2023 гг. Согласно выбранной методике, проведем исследование. Подробное графическое представление исследуемых индикаторов приведено в Приложении [5].

Германия: общий контекст

Полученные данные показывают, что ИТ-сфера в Германии развивается иначе, чем в экономиках с резко выраженной столичной концентрацией цифрового бизнеса. Ее доля в структуре ВДС страны изменялась умеренно: в 2000 г. она составляла 4,6%, в 2010 г. – 4,7%, а к 2023 г. достигла 4,8%. Доля занятых также оставалась достаточно стабильной и увеличилась с 3,2% до 3,3%. Следовательно, цифровизация германской экономики выражается не столько в быстром расширении доли ИТ-сферы в занятости, сколько в росте производительной отдачи отрасли и ее включенности в промышленные и сервисные цепочки.

Наиболее заметная динамика проявляется в производительности труда. В ИТ-сфере показатель вырос с 34,4 долл/час по ППС в 2000 г. до 78,6 долл/час в 2023 г., то есть более чем в 2 раза. При этом ИТ-сфера уступает по производительности лишь капиталоемким отраслям, как операции с недвижимым имуществом, производство и распределение энергии, однако значительно превосходит большинство массовых сервисных направлений. Это подтверждает, что цифровой сектор в Германии выступает не просто отраслью занятости, а одним из каналов повышения эффективности экономики.

Таблица 1

Показатели ИТ-сферы Германии и ведущих федеральных земель

Территория	Доля в ВДС, %	Доля занятых, %	Производительность труда, долл/час по ППС
Германия	4,8	3,3	78,6
Северный Рейн-Вестфалия	5,8	3	121,9
Бавария	6	3,7	128,2
Баден-Вюртемберг	5,1	3,4	119
Нижняя Саксония	2,6	1,9	94,4
Гессен	5,4	3,6	117,9
Берлин	10,4	7,1	106,2

Источник: составлено автором на основе данных Federal Statistical Office of Germany, Federal Employment Agency и авторских расчетов

Сравнительный анализ земель

Как видно из табл. 1, крупнейшей экономикой Германии среди рассматриваемых земель является Северный Рейн-Вестфалия. В 2023 г. его ВРП составил 858,8 млрд евро, что отражает значение региона как одного из главных промышленных и сервисных центров страны. Уровень безработицы здесь выше среднегерманского и достигает 7,2%, что связано с масштабом рынка труда и последствиями структурной перестройки старых индустриальных территорий. При этом ИТ-сфера региона имеет значимую экономическую отдачу: ее доля в ВДС составляет 5,8%, доля занятых – 3,0%, а производительность труда

достигает 121,9 долл/час по ППС. Это позволяет рассматривать Северный Рейн-Вестфалию как крупный диверсифицированный регион, где цифровой сектор встроен в промышленность, корпоративные услуги и управление сложными производственными цепочками.

Бавария занимает второе место по объему ВРП – 782,4 млрд евро, но по качественным параметрам ИТ-сферы является одним из наиболее сильных регионов Германии. Уровень безработицы здесь минимален среди рассматриваемых земель и составляет 3,4%, что отражает устойчивость регионального рынка труда. Доля ИТ-сферы в ВДС достигает 6,0%, а в занятости – 3,7%. Наиболее важный результат связан с производительностью труда: в секторе «Информация и связь» она составляет 128,2 долл/час по ППС, что является максимальным значением среди исследуемых земель. Такая комбинация говорит о том, что цифровой сектор Баварии формируется на стыке развитой промышленности, научно-технологической базы, инженерных компетенций и крупных городских агломераций.

Баден-Вюртемберг по объему ВРП находится на третьем месте среди выбранных земель – 642,2 млрд евро. Регион традиционно специализируется на высокотехнологичном машиностроении, автомобилестроении и промышленной кооперации. Эта особенность отражается и в характере развития ИТ-сферы. Ее доля в ВДС составляет 5,1%, доля занятых – 3,4%, а производительность труда – 119,0 долл/час по ППС. При этом регион имеет наиболее высокий уровень месячного брутто-вознаграждения среди выбранных земель – около 4470 долл. США. Следовательно, коммуникационно-цифровой сектор Баден-Вюртемберга связан не столько с доминированием цифровых сервисов, сколько с технологическим обеспечением промышленности и переходом традиционных производств к более сложным цифровым моделям управления.

Нижняя Саксония показывает иную картину. ВРП региона в 2023 г. составил 369,8 млрд евро, что сопоставимо с Гессеном, однако доля ИТ-сферы здесь заметно ниже: 2,6% в ВДС и 1,9% в занятости. Производительность труда в отрасли равна 94,4 долл/час по ППС, что выше среднегерманского уровня, но ниже показателей Баварии, Северного Рейна-Вестфалии, Баден-Вюртемберга, Гессена и Берлина. Это свидетельствует о том, что цифровой сектор в Нижней Саксонии пока не является ведущей структурной специализацией. Его развитие в большей степени связано с обслуживанием промышленности, транспорта, автомобилестроения и энергетических направлений, а не с формированием самостоятельного крупного цифрового кластера.

Гессен отличается меньшим масштабом экономики по сравнению с тремя крупнейшими землями, однако имеет сильную сервисно-инфраструктурную базу. ВРП региона в 2023 г. составил 358,9 млрд евро, уровень безработицы – 5,2%, а месячное брутто-вознаграждение – около 4419 долл. США. Доля ИТ-сферы в ВДС достигает 5,4%, доля занятых – 3,6%, а производительность труда – 117,9 долл/час по ППС. Для Гессена особое значение имеет связь цифрового сектора с финансовыми услугами, логистикой, управленческими функциями и инфраструктурой Франкфуртской агломерации. Поэтому регион можно рассматривать как пример сервисно-инфраструктурной модели цифрового развития, где ИТ-сфера усиливает эффективность финансового и делового центра.

Берлин занимает последнее место среди рассматриваемых земель по объему ВРП – 199,8 млрд евро, но является лидером по относительной концентрации ИТ-сферы. Доля отрасли «Информация и связь» в ВДС достигает 10,4%, а в занятости – 7,1%, что существенно выше среднегерманских значений. При этом уровень безработицы в Берлине остается наиболее высоким среди выбранных земель – 9,1%. Производительность труда в ИТ-сфере составляет 106,2 долл/час по ППС. Это ниже, чем в Баварии, Северном Рейне-Вестфалии, Баден-Вюртемберге и Гессене, но значительно выше среднего уровня по Германии. Особенность Берлина заключается в том, что его цифровой потенциал основан на концентрации стартапов, креативных сервисов, платформенных решений и человеческого капитала, а не на прямой связке с крупной промышленной базой.

Типология земель Германии

Результаты анализа позволяют выделить четыре типа формирования потенциала ИТ-сферы. Первый тип – сервисно-цифровой центр. К нему относится Берлин, который резко выделяется по доле ИТ-сферы в ВДС и занятости. Его преимущество основано на концентрации цифровых компаний, стартапов, сервисов и квалифицированных кадров, однако производительность труда здесь ниже, чем в наиболее сильных промышленно-технологических землях.

Второй тип – индустриально-цифровые лидеры. В него входят Бавария и Баден-Вюртемберг. Для этих земель характерно сочетание развитой промышленной базы, высокой занятости в квалифицированных отраслях, низкой безработицы и высокой производительности ИТ-сферы. В такой модели цифровой сектор не заменяет промышленность, а повышает ее технологическую сложность, способствует автоматизации, развитию программных решений и росту эффективности.

Третий тип – инфраструктурно-сервисные регионы с высокой цифровой отдачей. К нему относятся Северный Рейн-Вестфалия и Гессен. В первом случае ИТ-сфера встроена в крупную диверсифицированную экономику, где сочетаются промышленность, услуги и корпоративное управление. Во втором – цифровой сектор поддерживает финансовую, логистическую и деловую инфраструктуру. Оба региона демонстрируют высокую производительность ИТ-сферы, но различаются по отраслевой базе.

Четвертый тип – промышленный регион с умеренной цифровой специализацией. Его представляет Нижняя Саксония. Здесь ИТ-сфера имеет меньшую долю в ВДС и занятости, но сохраняет достаточно высокий уровень производительности. Это означает, что цифровой сектор выполняет преимущественно прикладную и инфраструктурную функцию, обслуживая базовые отрасли региональной экономики.

Выводы

Проведенное исследование показывает, что ИТ-сектор Германии имеет многополярный характер. В отличие от стран, где цифровая экономика резко концентрируется в столичном регионе, Германия демонстрирует более сложную конфигурацию: Берлин лидирует по относительной концентрации ИТ-сферы, однако наибольшая производительная отдача цифрового сектора наблюдается в промышленно развитых и сервисно-инфраструктурных землях.

На уровне страны ИТ-сфера не показывает резкого роста доли в ВДС и занятости: ее удельный вес в ВДС увеличился с 4,6% в 2000 г. до 4,8% в 2023 г., а доля занятых – с 3,2% до 3,3%. Однако производительность труда в отрасли выросла с 34,4 до 78,6 долл/час по ППС. Следовательно, ключевой результат цифровизации проявляется не в количественном расширении сектора, а в повышении его эффективности и встраивании ИТ-решений в промышленность, финансы, логистику и деловые услуги.

Сравнение земель показывает, что средняя доля ИТ-сферы в ВДС по шести выбранным регионам составляет около 5,9%, что выше среднегерманского уровня. Средняя доля занятых в отрасли равна примерно 3,8%, а средняя производительность труда – 114,6 долл/час по ППС. Это указывает на то, что крупнейшие земли Германии концентрируют более производительный цифровой сектор, чем экономика страны в целом. При этом структура данного преимущества различна: Берлин имеет максимальную цифровую концентрацию, Бавария – максимальную производительность, Баден-Вюртемберг – сильную промышленно-технологическую связку, Гессен – сервисно-финансовую инфраструктуру, Северный Рейн-Вестфалия – масштабную диверсифицированную базу, Нижняя Саксония – прикладную цифровизацию индустриального профиля.

Практическая значимость результатов заключается в возможности использования предложенной типологии при анализе региональной цифровой политики. Для сервисных центров приоритетом является повышение производительной отдачи цифрового предпринимательства. Для индустриально развитых земель – углубление интеграции ИТ-сферы с производством и экспортно-ориентированными цепочками. Для

инфраструктурных регионов – развитие цифровых решений в финансах, логистике и деловых услугах. Для земель с умеренной специализацией – расширение кадровой базы и создание условий для роста доли ИТ-сферы в ВДС. В целом опыт Германии показывает, что цифровое развитие наиболее эффективно тогда, когда ИТ-сфера не изолируется от базовых отраслей, а становится механизмом повышения производительности всей региональной экономики.

Список источников

1. Камалеев Р.Х. Оценка эффективности структурных трансформаций экономики посредством производительности труда (на примере лидирующих регионов США) // Казанский экономический вестник. – 2024. – №2 (70). – С. 29-39.
2. Сафиуллин М.Р., Ельшин Л.А., Динмухаметова А.А. Оценка влияния процессов цифровой трансформации на динамику экономического роста: региональный аспект // В сб.: Сборник трудов конференции. Казань: Академия наук Республики Татарстан, 2024. С. 412-415.
3. Приложение к научной статье (диаграммы). URL: <https://disk.yandex.ru/d/e2dVVVHZjkJKyQ>.
4. Aleca O.E. et al. The Role of Digital Infrastructure and Skills in Enhancing Labor Productivity: Insights from Industry 4.0 in the European Union // Systems. 2025. Vol. 13. No. 2. Art. 113. <https://doi.org/10.3390/systems13020113>.
5. Bettiol M., Capestro M., Di Maria E., Ganau R. Is this time different? How Industry 4.0 affects firms' labor productivity // Small Business Economics. 2024. Vol. 62. No. 4. P. 1449-1467. <https://doi.org/10.1007/s11187-023-00825-8>.
6. Döhring B., Hristov A., Maier C., Roeger W., Thum-Thysen A. COVID-19 acceleration in digitalisation, aggregate productivity growth and the functional income distribution // International Economics and Economic Policy. 2021. Vol. 18. No. 3. P. 571-604. <https://doi.org/10.1007/s10368-021-00511-8>.
7. Federal Statistical Office of Germany. – URL: <https://www.destatis.de/> (дата обращения: 02.06.2026).
8. Ferschli B., Rehm M., Schnetzer M., Zilian S. Digitalization, Industry Concentration, and Productivity in Germany // Journal of Economics and Statistics. 2021. Vol. 241. P. 623-665. <https://doi.org/10.1515/jbnst-2020-0058>.
9. Greef S., Schroeder W. How does Industry 4.0 affect the relationship between centre and periphery? The case of manufacturing industry in Germany // European Planning Studies. 2021. Vol. 29. No. 9. P. 1656-1671. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1963051>.
10. OECD Data; Federal Employment Agency; Deutsche Bundesbank. Official statistical data on hours worked, unemployment, wages and exchange rates. – URL: <https://data.oecd.org/>; <https://statistik.arbeitsagentur.de/>; <https://www.bundesbank.de/> (дата обращения: 02.06.2026).

Сведения об авторе

Камалеев Рафаэль Харисович, аспирант, Академия наук Республики Татарстан, Центр перспективных экономических исследований, Казань, Россия

Information about the author

Kamaleev Rafael Kharisovich, PhD student, Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Center for Advanced Economic Research, Kazan, Russia