

Парадокс производительности в условиях цифровизации российской экономики

Петренко Мария Юрьевна

Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Цель исследования – систематизировать теоретические подходы к объяснению парадокса производительности и проанализировать причины неоднозначного влияния цифровизации на производительность труда в российской экономике. Результаты исследования показывают, что инвестиции в цифровизацию дают неоднозначный эффект, обусловленный временными лагами, ошибками измерения и необходимостью комплементарных организационных изменений, при этом в России сохраняется значительный региональный разрыв в уровне цифровой оснащённости труда.

Ключевые слова: парадокс производительности, цифровизация, производительность труда, искусственный интеллект, парадокс Солоу, российская экономика, цифровой разрыв.

The productivity Paradox in the context of the digitalization of the Russian economy

Petrenko Maria Yuryevna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

student

Abstract

The purpose of the study is to systematize theoretical approaches to explaining the productivity paradox and analyze the causes of the ambiguous impact of digitalization on labor productivity in the Russian economy. The results of the study show that investments in digitalization have an ambiguous effect due to time lags, measurement errors and the need for complementary organizational changes, while in Russia there remains a significant regional gap in the level of digital labor.

Keywords: productivity paradox, digitalization, labor productivity, artificial intelligence, Solow paradox, Russian economy, digital divide.

В последние десятилетия цифровые технологии стали неотъемлемой частью экономической жизни, а искусственный интеллект рассматривается как ключевой драйвер будущего роста. Однако связь между цифровизацией и производительностью труда оказывается далеко не очевидной. Ещё в 1987 году нобелевский лауреат Роберт Солоу сформулировал знаменитый тезис о том, что компьютеры видны повсюду, кроме статистики производительности.

Данное явление получило название «парадокс производительности» или «парадокс Солоу» и остаётся предметом дискуссий до настоящего времени.

Актуальность исследования заключается в том, что российская экономика, испытывающая структурный дефицит кадровых ресурсов и нарастающее отставание от мировых лидеров по уровню роботизации промышленных производств, нуждается в выявлении реальных эффектов цифровизации на производительность труда. Понимание причин, по которым инвестиции в цифровые технологии не всегда дают ожидаемую отдачу, позволяет разрабатывать более эффективные стратегии цифровой трансформации.

Изучив научные работы по теме парадокса производительности, можно выделить следующие ключевые тезисы:

1. Т. Ю. Стукен, Т. А. Лапина, О. С. Коржова и Е. В. Коржов рассматривают влияние цифровых технологий на рост производительности труда на примере российских регионов, анализируются причины парадокса и приводятся эмпирические оценки связи между цифровизацией и производительностью труда в регионах РФ за 2016-2020 гг. [1];

2. Д. С. Кочетов, Т. Х. Досаев и Э. Х. Досаев анализируют эволюцию научных представлений о влиянии технологического прогресса на производительность, рассматривают феномен парадокса производительности, систематизируют прогнозы макроэкономического воздействия искусственного интеллекта и выявляют барьеры интеграции ИИ в российскую экономику [2];

3. В. А. Матвеев проводит компаративный анализ эмпирических данных и демонстрирует неравномерность влияния искусственного интеллекта на производительность труда: развитые страны демонстрируют потенциал роста производительности, в то время как развивающиеся экономики сталкиваются с существенными барьерами внедрения [3];

4. В. И. Бывшев, Ю. Ю. Суслова, А. В. Волошин и И. В. Писарев прослеживают эволюцию теории инноваций от классической политэкономии до современных концепций, что позволяет рассматривать парадокс производительности в контексте развития инновационной мысли [4];

5. Б. Д. Мукминов проводит статистический анализ, выявляющий отрасли, где внедрение цифровых технологий оказывает максимальное влияние на производительность труда, и приводит количественные оценки корреляции между цифровым индексом и ростом производительности [5].

Цель исследования – систематизировать теоретические подходы к объяснению парадокса производительности и проанализировать причины неоднозначного влияния цифровизации на производительность труда в российской экономике.

Эффект, известный как парадокс производительности, впервые зафиксирован в 1970-1980-х годах. Отсутствие положительной связи между инвестициями в технологии и ростом производительности труда в развитых странах получило название парадокса производительности. Ключевую роль в

осмыслении данного феномена сыграл Роберт Мертон Солоу – американский экономист, лауреат Нобелевской премии по экономике.

В 1987 году Р. Солоу в статье «We'd Better Watch Out» для газеты The New York Times отмечает, что: «Одно из их главных убеждений заключается в том, что в производстве произошла революция, название которой – программируемая автоматизация, и что американская промышленность не смогла извлечь из этого выгоду. Возможно, так оно и есть. Но затем они продолжают: «Нам не нужно показывать, что новые технологии меняют прежние модели роста производительности. ... Это будет зависеть не только от возможностей, которые представляют технологии, но и от того, насколько эффективно они используются». Это означает, что они, как и все остальные, несколько смущены тем фактом, что то, что все воспринимают как технологическую революцию, радикальное изменение нашей продуктивной жизни, повсюду, включая Японию, сопровождалось замедлением роста производительности, а не повышением ее уровня. Вы можете увидеть компьютерный век повсюду, но только не в статистике производительности» [6].

Д. С. Кочетов, Т. Х. Досаев и Э. Х. Досаев утверждают, что: «данное явление, получившее название «парадокс производительности» или «парадокс Солоу», стало отправной точкой обширной дискуссии о природе взаимосвязи между информационными технологиями и экономическим ростом» [2]. Парадокс Солоу длительное время определял скептическое отношение к оценке влияния информационных технологий на экономический рост [3].

В научной литературе сложилось несколько объяснений данного парадокса. Первое связано с временным лагом – период между появлением новой технологии и её полноценной интеграцией в экономическую систему может составлять десятилетия. В экономической истории данная закономерность описана как «гипотеза отсрочки Дэвида», согласно которой воздействие электроэнергетики на производительность проявилось лишь через сорок лет после начала её использования; аналогичным образом, резкий рывок производительности от информационно-коммуникационных технологий происходит лишь после достижения критической массы их использования в народном хозяйстве [2].

Второе объяснение касается проблем статистического учёта – традиционные показатели ВВП недостаточно точно отражают качественные улучшения продукции и услуг, порождаемые информатизацией. Данные о количественных показателях цифровой экономики остаются ограниченными и противоречивыми, что существенно затрудняет корректную оценку её масштаба и вклада в экономический рост [2].

Третье объяснение указывает на необходимость сопутствующих организационных инноваций: внедрение информационных технологий даёт полный эффект лишь при одновременной перестройке бизнес-процессов, системы управления, организационной структуры предприятий. Как показывают современные исследования, внедрение цифровых технологий

автоматически не повышает эффективность деятельности компаний, а требует проведения изменений внутри компании в рамках новых бизнес-моделей [2].

Систематизация причин парадокса включает ложные ожидания, ошибки измерения, концентрацию перераспределения, а также временные лаги внедрения и реструктуризации. Временные лаги внедрения и реструктуризации объясняются тем, что чем глубже и шире потенциал новых технологий, тем больше временной лаг между появлением технологии и положительной отдачей от неё. С одной стороны, требуется время, чтобы создать критическую массу использования новой технологии, дающую возможность получить экономический эффект, а с другой – требуется время для обнаружения, развития и получения максимальных выгод от новой технологии [1].

Теоретическое осмысление влияния технологического прогресса на производительность прошло длительную эволюцию. Исследование этого вопроса восходит к классическим работам Роберта Солоу, сформулировавшего в 1956 году модель экзогенного роста, в которой технологический прогресс рассматривался как внешний фактор, определяющий долгосрочную динамику производительности [3].

В своей работе 1956 года Р. Солоу записывает производственную функцию с учётом технологических сдвигов как $Y = A(t) F(K, L)$, где $A(t)$ – экзогенный временной множитель, и отмечает: «особенно простой вид технологического изменения – это такое изменение, при котором производственная функция просто умножается на коэффициент увеличения масштаба» [7].

В 1957 году Р. Солоу определил технический прогресс как любой сдвиг производственной функции, не связанный с изменением количеств факторов: «я использую выражение «технический прогресс» как сокращенное обозначение любого изменения в производственной функции. Таким образом, замедление, ускорение, повышение уровня образования рабочей силы и многое другое можно назвать «техническим прогрессом» [8].

Впоследствии развитие теории эндогенного роста в работах Пола Ромера и Роберта Лукаса позволило интегрировать технологический прогресс как внутренний фактор экономической системы, формируемый инвестициями в человеческий капитал и научно-исследовательские разработки. Модель Ромера включает помимо капитала и труда научно-технический прогресс в виде разработки новых технологий, рассматриваемых как неконкурентные товары, порождающие положительные внешние эффекты через повышение производительности ресурсов [3].

В работе В. И. Бывшева, Ю. Ю. Сусловой, А. В. Волошина и И. В. Писарева, посвящённой генезису инноваций и инновационного развития, технический прогресс рассматривается как процесс последовательных изменений в производственных силах, что создаёт теоретическую основу для анализа отдачи от технологических инвестиций [4].

Значительный вклад в современное понимание проблемы внесли Д. Аджемоглу и П. Рестрепо, предложившие задачно-ориентированную модель,

декомпозирующую производственный процесс на множество дискретных задач [9]. В рамках данной модели технологический прогресс оказывает на экономику три основных эффекта: эффект автоматизации, снижающий спрос на труд в задачах, поддающихся автоматизации; эффект комплементарности, повышающий производительность работников в задачах, не полностью автоматизированных; эффект создания новых задач, порождающий новые виды деятельности, требующие человеческого участия [2]. Как отмечают Д. Аджемоглу и П. Рестрепо, «эффект замещения снижает спрос на рабочую силу для выполнения автоматизированных задач, эффект производительности повышает спрос на рабочую силу для выполнения неавтоматизированных задач, а эффект восстановления создает новые задачи, в которых рабочая сила имеет сравнительное преимущество» [9].

Прогнозы макроэкономического воздействия искусственного интеллекта на производительность существенно различаются. Согласно прогнозам Goldman Sachs Research, прорывы в области генеративного искусственного интеллекта могут привести к увеличению мирового ВВП на 7% (порядка 7 триллионов долларов) и росту мировой производительности на 1,5 процентного пункта в течение 10-летнего периода [2;10].

В рабочем документе, опубликованном на сайте National Bureau of Economic Research, Д. Аджемоглу отмечает, что: «если опираться на существующие оценки влияния ИИ и повышения производительности на уровне отдельных задач, то эти макроэкономические эффекты кажутся нетривиальными, но скромными – не более 0,66 % прироста совокупной факторной производительности (СФП) за 10 лет» [11]. Приведенная оценка существенно ниже прогнозов, фигурирующих в корпоративных и консалтинговых отчётах [2].

Промежуточную позицию занимают исследования Ф. Агиона и С. Бюнеля. Согласно оценкам авторов: «используя ту же формулу, основанную на задачах, но опираясь на наше собственное прочтение последних эмпирических исследований по каждому компоненту этой формулы, мы предполагаем, что революция в области искусственного интеллекта должна увеличить совокупный рост производительности на 0,07-1,24 процентных пункта, при этом медианная оценка дополнительного годового роста совокупной факторной производительности составляет 0,68 процентных пункта. Эту оценку, в свою очередь, можно рассматривать как нижнюю границу, поскольку она не учитывает тот факт, что искусственный интеллект также автоматизирует генерацию идей. С другой стороны, она не принимает во внимание потенциальные препятствия для роста, в частности связанные с отсутствием конкуренции в сегментах цепочки создания стоимости, предшествующих искусственному интеллекту» [12].

Экспериментальные оценки ОЭСР предполагают ежегодный прирост совокупной факторной производительности от 0,25 до 0,6 процентных пункта, что соответствует приросту производительности труда на 0,4-0,9 процентных пункта [3;13]. При этом эмпирический анализ выявляет парадоксальное расхождение между высоким уровнем внедрения искусственного интеллекта

и слабой динамикой производительности труда в краткосрочном периоде, особенно выраженное в европейских странах, где производительность снизилась на 0,9 процента в 2023 году несмотря на 65-процентный охват компаний технологиями искусственного интеллекта. Данный феномен объясняется временным лагом между инвестициями и реализацией продуктивного потенциала, эффектом трудового накопления и необходимостью комплементарных инвестиций в организационные изменения и человеческий капитал [3].

Особый интерес представляет российская специфика проявления парадокса производительности. Регионы России характеризуются высоким разрывом в уровне производительности труда. Доступные для анализа показатели цифровизации бизнеса также свидетельствуют о наличии значительного, хотя и меньшего, цифрового разрыва. Разрыв по числу компьютеров в расчете на 100 работников составил 2,33 раза, по числу компьютеров, имевших доступ в Интернет, в расчете на 100 работников – 2,54 раза [1]. В то же время эмпирические исследования подтверждают статистически значимое положительное влияние распространения Интернета на рост производительности труда. Данный результат согласуется с выводами исследований, выполненных на других данных и в других странах. Это означает, что проведение активной политики по сокращению цифрового разрыва и «цифровой сплоченности» между регионами посредством выявления и снятия барьеров может и должно способствовать общему росту производительности труда [1].

Вместе с тем, производительность труда в Российской Федерации в 2022 году снизилась на 3,6%, продемонстрировав максимальное падение с 2009 года. Структурная основа проблемы определяется беспрецедентным кадровым дефицитом. Экономике России не хватает 1,5 миллиона высококвалифицированных специалистов [2]. Важнейшей структурной проблемой является низкая роботизация промышленности. Парк промышленных роботов вырос с 12,8 тысячи до 20,8 тысячи штук за 2024 год. Однако плотность роботизации составила лишь 29 роботов на 10 тысяч работников при среднемировом уровне в 151-177 единиц. При этом российская экономика обладает специфическим структурным стимулом к внедрению искусственного интеллекта, обусловленным беспрецедентным демографическим дефицитом. Базовый сценарий предполагает прирост производительности труда от 0,3 до 0,7 процентного пункта ежегодно к 2030 году; оптимистический – до 1,0-1,5 процентного пункта при условии ускоренной роботизации, наращивания вычислительных мощностей и приоритетного развития комплементарных применений искусственного интеллекта [2].

Согласно исследованиям НИУ ВШЭ, к 2030 году совокупный вклад от использования технологий искусственного интеллекта во всех отраслях экономики в ВВП России составит 11,6 триллиона рублей, а к 2035 году достигнет 46,5 триллиона рублей [14]. Однако основными препятствиями для цифровизации российской промышленности остаются дефицит

квалифицированных кадров (отмечают 52 процента компаний), недостаточность финансовых ресурсов (48%) и отсутствие развитой цифровой инфраструктуры (41%) [3].

Отраслевой анализ показывает дифференциацию эффектов цифровизации. Корреляционный коэффициент между цифровым индексом и ростом производительности составляет $r = 0,82$ ($p < 0,01$), что свидетельствует о сильной прямой связи. Регрессионный анализ показал, что цифровизация объясняет 60% вариации эффективности труда [5]. Информационные технологии являются лидером по цифровизации и росту производительности. Транспорт и логистика извлекают выгоду из цифровых систем управления, отслеживания грузов и автоматизированных складов, что ускоряет процесс и снижает издержки. Промышленность демонстрирует умеренный рост за счет автоматизации производства, однако внедрение цифровых технологий ограничено инфраструктурными и кадровыми факторами [5].

Подводя итог исследованию, можно сделать вывод, что неоднозначное влияние цифровизации на рост производительности труда обусловлено комплексом факторов: временными лагами между внедрением технологий и их интеграцией в производственные процессы, недостаточной точностью статистического учёта качественных изменений, а также необходимостью сопутствующих организационных преобразований. Прогнозы макроэкономического воздействия искусственного интеллекта варьируются от консервативных (0,07–0,68 процентного пункта ежегодно) до оптимистичных (1,5 процентного пункта), что отражает сохраняющуюся неопределённость относительно реальных темпов диффузии технологий и масштабов их применения.

В российской экономике статистически значимый положительный эффект на производительность оказывает распространение интернета, однако общий уровень цифровизации и роботизации остаётся низким (29 роботов на 10 тыс. работников против среднемирового уровня 151–177), а региональный разрыв по числу компьютеров достигает 2,5 раза. Дефицит квалифицированных кадров и недостаточность цифровой инфраструктуры выступают ключевыми барьерами, ограничивающими потенциал цифровой трансформации.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку механизмов преодоления институциональных и инфраструктурных ограничений, а также на оценку долгосрочных эффектов внедрения искусственного интеллекта в различных отраслях российской экономики.

Библиографический список

1. Стукен Т. Ю., Лапина Т. А., Коржова О. С., Коржов Е. В. Парадокс производительности: за и против // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2024. №2. С. 35-44. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=67874022>
2. Кочетов Д. С., Досаев Т. Х., Досаев Э. Х. Искусственный интеллект как

- фактор повышения производительности труда в российской экономике: проблемы интеграции и оценка долгосрочного потенциала // Отходы и ресурсы. 2025. № S4. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=91631462>
3. Матвеев В. А. Влияние цифровизации и искусственного интеллекта на производительность труда в развитых и развивающихся экономиках // Отходы и ресурсы. 2025. № S4. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=91631429>
 4. Бывшев В. И., Суслова Ю. Ю., Волошин А. В., Писарев И. В. Генезис инноваций и инновационного развития // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2025. №1. С. 16-27. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=80423722>
 5. Мукминов Б. Д. Цифровизация против производительность: какие отрасли выигрывают от технологий? // Новая наука: от идеи к результату. 2025. №11. С. 162-165. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=83246251>
 6. Solow R. M. We'd Better Watch Out // New York Times Book Review. 1987. С. 36. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/We'd-better-watch-out-Solow/cef149b3dbdaa85f74b114c2c7832982f23bcbf0>
 7. Solow R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth // The Quarterly Journal of Economics. 1956. Т. 70. № 1. С. 65. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.2307/1884513>
 8. Solow R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function // The Review of Economics and Statistics. 1957. Т. 39. № 3. С. 312. URL: <https://www.sci-hub.ru/10.2307/1926047>
 9. Acemoglu D., Restrepo P. Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor // Journal of Economic Perspectives. 2019. Т. 33. № 2. С. 3-30. URL: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.33.2.3>
 10. Briggs, J., Kodnani, D. The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth // Goldman Sachs Global Economics Analyst. 2023. URL: <https://studylib.net/doc/28225032/global-economics-analyst--the-potentially-large-effects-o>
 11. Daron Acemoglu The Simple Macroeconomics of AI // NBER Working Paper 32487. 2024. URL: <https://www.nber.org/papers/w32487>
 12. Aghion P., Bunel S. AI and growth: Where do we stand? // Banque de France et Ecole Normale Sup'erieure. 2024. URL: <https://www.frbsf.org/wp-content/uploads/AI-and-Growth-Aghion-Bunel.pdf>
 13. OECD Compendium of Productivity Indicators 2025 // The Organisation for Economic Co-operation and Development. URL: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-compendium-of-productivity-indicators-2025_b024d9e1-en/full-report.html (дата обращения: 13.08.2026).
 14. Экономический эффект от внедрения технологий искусственного интеллекта в России // Институт статистических исследований и экономики знаний. URL: <https://issek.hse.ru/news/1022068478.html> (дата обращения: 13.08.2026).