



Оригинальная статья

УДК 330.1

JEL O33, O47

https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_4_240_255

EDN RHSFWS

Технологическое обновление: производительность и динамика труда

Олег Сергеевич Сухарев

Институт экономики Российской академии наук, Москва, Россия
(o_sukharev@list.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-3436-7703>)

Аннотация

Рассматривается связь технологического обновления российской экономики, преследующее цель повышения технологичности, производительности и динамики труда по агрегированным секторам экономики. Целью исследования является выявление характеристики динамики труда в российской экономике в связи с динамикой общей технологичности и производительности труда. Методологию работы составляет подход по изучению технологического дуализма и его вариантов, «аргумент Манолейску», методы измерения производительности, технологичности, регрессионный анализ. Информационную базу исследования составляют данные Росстата, МОТ, Всемирного банка. Применение указанной методологии позволило получить общий результат, который сводится к тому, что повышение производительности труда может совсем не влиять на рост технологичности и технологическое обновление экономики, как и повышение технологичности может не приводить к росту производительности на каком-то отрезке времени. Кроме этого, выявлен антиэффект технологического дуализма, который в отличие от «псевдоэффекта», наблюдавшегося в России до 2022 года, демонстрирует рост занятости в обработке, что сопровождается ростом технологичности, и производительности труда и заработной платы. До этого периода псевдоэффект технологического дуализма состоял в том, что технологичность не возрастала, кадры покидали обработку, а заработная плата медленно возрастала. Возникающие эффекты динамики труда между агрегированными секторами российской экономики подтверждают отсутствие системных действий в области политики технологического обновления и повышения производительности труда, что приводит к необходимости выстраивать достижение одной цели при масштабной реализации другой. Речь идёт о том, чтобы развернуть процесс технологического обновления, который бы приводил к росту производительности, приводящей к росту реальных доходов и заработной платы. Отмечено, что повышение заработной платы в ситуации дефицита высоко квалифицированных кадров может происходить вне связи с производительностью труда, для привлечения соответствующих кадров как условия интенсификации процесса технологического обновления.

Ключевые слова: производительность труда, технологичность, заработная плата, динамика труда по секторам, технологический дуализм, обработка, транзакционно-сырьевой сектор, средства производства, предметы потребления

Для цитирования: Сухарев О.С. Технологическое обновление: производительность и динамика труда // Уровень жизни населения регионов России. 2026. Том 22. № 2. С. 240–255. https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_4_240_255 EDN RHSFWS



RAR (Research Article Report)

JEL O33, O47

https://doi.org/10.52180/1999-9836_2026_22_2_4_240_255

Technological Update: Productivity and Labor Dynamics

Oleg S. Sukharev

Institute of Economics, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia
(o_sukharev@list.ru), (<https://orcid.org/0000-0002-3436-7703>)

Abstract¹

This paper examines the relationship between technological renewal of the Russian economy, aimed at increasing technological sophistication, and labor productivity and labor dynamics across aggregated economic sectors. The purpose of the study is to identify the characteristics of labor dynamics in the Russian economy, analyzing the dynamics of overall technological sophistication and labor productivity. The methodology utilizes an approach to studying technological dualism and its variants, the «Manoleisku argument», methods for measuring productivity and technological sophistication, and regression analysis. The research is based on data from Rosstat, ILO and the World Bank. The application of this methodology yielded the general conclusion that increased labor productivity may have no impact whatsoever on the growth of technological sophistication and technological renewal of the economy, just as increased technological sophistication may not lead to increased productivity over a given period. Furthermore, a counter-effect of technological dualism was identified. Unlike the «pseudo-effect» observed in Russia before 2022, this counter-effect demonstrates an increase in employment in manufacturing, accompanied by an increase in technological sophistication, labor productivity, and wages. Prior to this period, the pseudo-effect of technological dualism consisted of a stagnant technological sophistication, labor leaving manufacturing, and a slow increase in wages. The emerging effects on labor dynamics between aggregated sectors of the Russian economy confirm the lack of systemic action in the area of technological renewal and productivity improvement policies, necessitating the pursuit of one goal while pursuing the other on a large scale. The goal is to deploy a process of technological renewal that would lead to increased productivity, leading to growth in real incomes and wages. It is noted that wage increases, in the face of a shortage of highly qualified personnel, can occur independently of labor productivity, in order to attract the appropriate personnel as a prerequisite for intensifying the process of technological renewal.

Keywords: labor productivity, technology, wages, labor dynamics by sector, technological dualism, processing, transaction-raw materials sector, means of production, consumer goods

© Сухарев О.С., 2026

Введение

Производительность труда в экономике в значительной степени зависит от научно-технического прогресса [1], насколько труд вооружён новой техникой, технологиями, какое новое оборудование создано и введено в строй, какова технологичность производства и какие вводятся новые технологии [2]. Потенциал социально-экономической модернизации общества, инновационная динамика также зависят от результатов и интенсивности развития науки и технологий [3].

Формирующиеся новые технологические уклады задают масштаб ввода новых технологий, детерминируют процесс роста производительности труда и технологичности производства [4]. Вместе с тем, далеко не всегда новые технологии обеспечивают рост производительности труда, что известно как «парадокс производительности» при распространении компьютерных и информационных технологий в США, обнаруженный Робертом Солоу [5; 6] ещё в 1980-х гг.

Он может проявляться по разным технологиям и в разных странах иначе, поскольку зависит от многих условий, влияющих на рост производительности труда при технологическом обновлении. Поскольку этот эффект во многом самопроизвольный и его проявление и масштаб определяются многими условиями ввода новых технологий и их качеством, постольку, видимо, он не требует специального приспособления, так как адаптационные реакции возникают по мере распространения новых технологий, осуществляя сдвиги в области занятости, заработной платы и трудовых отношений в целом [7].

Отметим, что распространение промышленных технологий при первой промышленной революции [8], обеспечивавшее более высокий темп роста промышленности, нежели валовой внутренний продукт (ВВП), получило название «парадокса быстрой индустриализации». Причину обычно называют в том, что сельскохозяйственные технологии имели неизмеримо меньший динамизм и тормозили общую динамику, включая и прирост общей производительности труда в экономике.

Современная ситуация в области технологической динамики такова, что, как ввод новых технологий, так и понижение технологичности могут оказаться на какое-то время не связаны с динамикой производительности труда. К тому же

методология количественных оценок, как технологичности, так и производительности труда требует улучшения [9]. Например, если рассчитать индекс производительности труда на единицу заработной платы, то можно увидеть совсем иной результат, связанный с тем, что труд является недооплаченным, что может сказываться на отсутствии роста производительности труда [10]. Эта закономерность подчёркивалась для России академиком Д.С. Львовым ещё в начале 2000-х гг. Однако, с тех пор ситуация в России изменилась, и уже после 2014–2015 гг. и на протяжении последних десяти лет, данная ситуация не является для России характерной, что показано в исследовании С.Ю. Глазьева и О.С. Сухарева [10]. Причина и в росте реальной заработной платы, и величины индивидуального располагаемого дохода, а также в повышении технологичности по отдельным видам деятельности (динамика роста и даже направленность этой динамики могут оказаться разными), особенно в период 2023–2024 гг.

Отметим, что сегодня выявляются эффекты, которые ранее не возникали, причём, при стандартных подходах к измерению производительности труда и технологичности [11; 12]. В частности, речь идёт о технологическом дуализме¹ и его специальном варианте для России (псевдоэффект) [9], а также антиэффекте, который наблюдается в России в последние два-три года (в 2023–2024 гг.) и который будет показан на данных по России ниже. Технологические изменения могут приводить (иногда со значительным лагом времени) к повышению производительности труда, но могут сов-

¹ Эффект технологического дуализма – это возникающее в ходе технологического обновления капиталоинтенсивных видов деятельности явление вытеснения труда, который, распределяясь в трудоинтенсивных секторах экономики, с одной стороны, поддерживает в них трудоинтенсивные технологии, с другой, некоторым образом, тормозит процесс технологического обновления в них (в частности, ввод капиталоинтенсивных технологий), порождая, тем самым, общее «технологическое равновесие» в секторальном разрезе. Это может приводить к стабилизации динамики производительности труда в целом по экономике, по крайней мере, объяснять отсутствие значимого роста производительности. Псевдоэффект выявлен в России, поскольку без ощутимого технологического обновления до 2021 года включительно труд покидал обрабатывающие секторы, размещаясь в транзакционных и сырьевых секторах, что противоречит факту «классического технологического дуализма», ибо причина вытеснения – не технологическое обновление. Антиэффект – это обратное состояние, когда имеется приток труда в обработку как раз при увеличивающемся технологическом обновлении, регистрируется в России в 2023–2024 гг. Будет раскрыт в статье ниже по эмпирическим российским данным (Росстата).

сем не обеспечивать такой динамики, поскольку своё тормозящее влияние способны оказывать институциональные и структурные факторы [13; 14], международные изменения в торговле, глобальные процессы, индустриальные сдвиги и т.д. [15; 16; 17]. Поэтому достигая цель по производительности труда можно совсем не обеспечить технологический суверенитет [18; 19; 20; 21; 22].

Сказанное позволяет обозначить **цель настоящего исследования** как определение характеристик динамики труда в процессе технологического обновления, изменения производительности. Учитывается изменение технологичности, рентабельности и риска в рамках выделяемых агрегатных экономических секторов. Основная гипотеза, которую подтвердим эмпирическими данными и проводимым регрессионным анализом, состоит в том, что динамика труда между выделяемыми экономическими секторами (в сумме дающих ВВП России) практически не влияла на динамику общей производительности труда в экономике и технологичность. В статье анализируются агрегатные секторы в двух ракурсах. Во-первых, обработка и транзакционно-сырьевой, и, во-вторых, средства производства и предметов потребления. Разбивка на такие секторы приводится ниже и является авторской. Отметим, что перемещение труда между видами деятельности и секторами экономики, может быть вызвано не только технологическим обновлением, но и «сменой труда», к тому же эта «смена труда» может происходить и в силу технологического обновления, влияя каким-то образом на производительность. Однако, убедительная статистическая база, которая бы позволяла вскрыть этот аспект и выделить его из общей динамики труда, да ещё связать с причиной технологического обновления – отсутствует. К тому же в статье поставлена агрегатная цель по динамике труда, без подобных уточнений². Также отметим, что в статье никак не рассматриваются аспекты производственных отношений или общественно-экономических отношений в широком контексте. Считаем, что этот набор тем для исследования и задач всё-таки имеет самостоятельное и самостоятельное значение, и с конкретным исследованием согласно заявленной цели – не связан в части постановки и достижения указанной цели. Хотя сам вид отношений может иметь большое значение, но его требуется анализировать в сумме всего возможного числа факторов, влияющих на

² Эти оговорки имеют ценное значение – и автор благодарит анонимного рецензента, за то, что он подчеркнул это обстоятельство. Благодаря ему и введено в статью данное уточнение. Этот аспект в данном исследовании не раскрылся, не входил в цель и задачи. К тому же, доля такого труда может быть весьма невысокой, а её учёт не меняет общих релевантных результатов по динамике труда, производительности и технологичности.

производительность, а это иная постановка задачи и исследования.

Для достижения сформулированной цели решим две основные задачи. Во-первых, обозначим шаги алгоритма исследования, в ходе выполнения которых определим производительность труда, технологичность и динамику труда в выделяемых агрегатных секторах. Во-вторых, проведём регрессионный анализ влияния труда на валовую добавленную стоимость, создаваемую в данных секторах. **Объектом исследования** выступает технологическое обновление и перемещение труда между агрегированными экономическими секторами – обработки, транзакционно-сырьевым, а также средств производства и предметов потребления. **Предмет исследования** – оценка релевантных параметров и установление связей в динамике производительности, технологичности, заработной плате и добавленной стоимости. **В качестве методологии** используется теория измерений, представления об уровне технологичности и производительности труда, регрессионный анализ. Построение регрессий осуществляется по известному программному модулю Иксель, с применением метода наименьших квадратов и подбором наилучшей регрессионной модели по статистикам. Для достижения поставленной цели и подтверждения (либо опровержения выдвинутой гипотезы) следует решить две главные задачи. Во-первых, обозначить алгоритм эмпирического исследования. Во-вторых, выявить влияние динамики труда на технологичность сектора средств производства и предметов потребления. Установить, как влияет на эту динамику рентабельность и риск ведения хозяйственной деятельности в рассматриваемых агрегированных секторах – обработке и транзакционно-сырьевом секторе (измеряемый по дисперсии получаемой прибыли). Информационную базу исследования составляют данные Росстата и МОТ.

Последовательно перейдём к решению указанных задач для достижения цели работы.

Теоретические и методологические основы

Согласно применяемым производственным функциям [17] и известным подходам к оценке производительности труда [10; 11; 12], для анализа часто применяется представление о совокупной производительности факторов (TFP), определяемой согласно (1) – (2):

$$P = A K^a * L^b \quad (1)$$

$$TFP = P / (K^a * L^b) \quad (2)$$

где: P – величина ВВП, K – основной капитал, L – труд (стоимостная оценка по фонду оплаты труда), A, a, b – коэффициенты производственной функции.

Производительность труда в классическом варианте по выработке определится либо как отношение создаваемого продукта к среднесписочному числу занятых (P/N , N – численность занятых), либо согласно Росстату³ по индексу изменения производительности, определяемому делением индекса физического объёма ВВП на индекс изменения всех затрат труда в эквиваленте полной занятости (P/L). Возможно измерение по трудоёмкости, по затратам труда на получение единицы продукции, но на практике применяется первый метод.

Такое измерение отражает прирост добавленной стоимости на единицу изменения затрат труда [10].

Технологичность – это системный и ещё более сложный в измерении показатель, нежели производительность труда. На сегодня точный статистический учёт и общепринятые методики измерения этого параметра фактически отсутствуют. В настоящем исследовании будем количественно оценивать следующий показатель, характеризующий технологичность – отношение объёма инновационной к неинновационной продукции работ, услуг.⁴

В общетеоретическом смысле, можно говорить о технологичности как об экономии факторов производства и ресурсной базы. В таком случае, оценке подлежат два вида технологичности и общесистемная технологичность – отдельно. Введя соответствующие показатели (T – технологичность⁵, R – ресурсы, U – степень использова-

³ Все индексы рассчитываются в постоянных ценах. См.: Приказ Росстата от 20.12.2013 г. № 492 «Об утверждении методики расчета показателя "Индекс производительности труда"».

⁴ Критерием отнесения продукции к инновационной является определение этой продукции как товаров, работ, услуг, новых или подвергавшихся в течение последних трех лет разной степени технологическим изменениям. Объем неинновационных товаров работ услуг определяется как разница между «Отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами» и «Объемом инновационных товаров, работ, услуг». См.: Основные понятия. Объем инновационных товаров, работ, услуг // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/business/nauka/minnov-3.htm (дата обращения: 26.03.2026).

⁵ Технологичность является всегда системным параметром и для её полноценной оценки применяется набор показателей, в том числе так называемых «эффективных», то есть, описывающих эффективность использования ресурсов. Применяется этот показатель для того, чтобы полноценно осуществить, конечно, «эффективную» оценку ввода технологий и процессов технологического развития. Отметим, что показатель T_2 не является эффективностью в классическом понимании, поскольку в знаменателе не полные затраты, да и в числителе не полноценная разница между результатами и затратами. Этот показатель характеризует продукт с единицы ресурса, он это и показывает. Относительно T_1 – этот показатель характеризует изменение продукта с единицы изменения ресурса. Они могут использоваться для характеристики общей технологичности рассматриваемой хозяйственной системы.

ния ресурсов), технологичность можно записать в виде соотношений (3), имея в виду разные варианты (обозначены нижними индексами при показателе) определения или виды технологичности, при соответствующих ограничениях на динамику релевантных параметров, используемых для расчёта:

$$T_1 = dP/dR; T_2 = P/(K+L); T_3 = 1/U \quad (3)$$

Используемый в настоящем исследовании вариант оценки уровня технологичности имеет не меньшие основания к применению, нежели формулы (3), поскольку объём инновационной продукции работ и услуг формируется на базе ввода технологий и, следовательно, технологических инноваций [23; 24; 25]. Инновационную продукцию, работы и услуги проблематично создавать, осуществлять и оказывать в достаточном массиве без технологических инноваций, которые и осуществляются для повышения технологичности.

Как видим, с точки зрения экономического содержания и смысла, измерения, показатель производительности и технологичности разные и характеризуют разные аспекты функционирования хозяйственной системы. Производительность даёт представление о создании благ на единицу труда (по числу занятых или стоимостной оценке самого труда⁶).

Технологичность характеризует возможность экономии ресурсов и факторов, а также времени. Её повышение может означать снижение энергоёмкости, материалоёмкости и трудоёмкости экономической (производственной) деятельности. Как общий эффект возможно снижение спроса на ресурсы с вытекающим влиянием на динамику ВВП, вклад в такую динамику может даже понизиться в общем случае. Влияние на производительность труда может быть также не однозначным, поскольку экономия ресурсов может выразиться и в стоимости продукта, а также затрат труда, а ввод новых технологий – понизить занятость, сказавшись на выработке в сторону увеличения. Но снижение стоимости создаваемого продукта при этом может быть таким, что не будет наблюдаться ощутимого прироста производительности. И это лишь одно из обстоятельств, способных объяснить возникающий так называемый «парадокс производительности». Кстати, в том числе оно, а также «эффект Львова», когда труд недооплачен в стране, опровергают связь, что увеличивать оплату труда невозможно или нельзя без роста производительности.

⁶ Показатель производительности (индекс) считается как отношение индекса добавленной стоимости к индексу заработной платы. См.: Приказ Росстата от 20.12.2013 г. № 492 «Об утверждении методики расчета показателя "Индекс производительности труда"».

В указанных случаях рост заработной платы способен повысить мотивы труда и увеличить производительность, в том числе за счёт роста технологичности, интенсификации изобретательской и рационализаторской деятельности на производстве, что способно повысить производительность с некоторым лагом времени.

На рисунке 1 и 2 показана динамика производительности труда (по выработке на одного работника по статистике Международной организации труда – МОТ) в России и ряде стран, и рассчитана динамика технологичности, как выше введено её количественное измерение по инновационной компоненте.

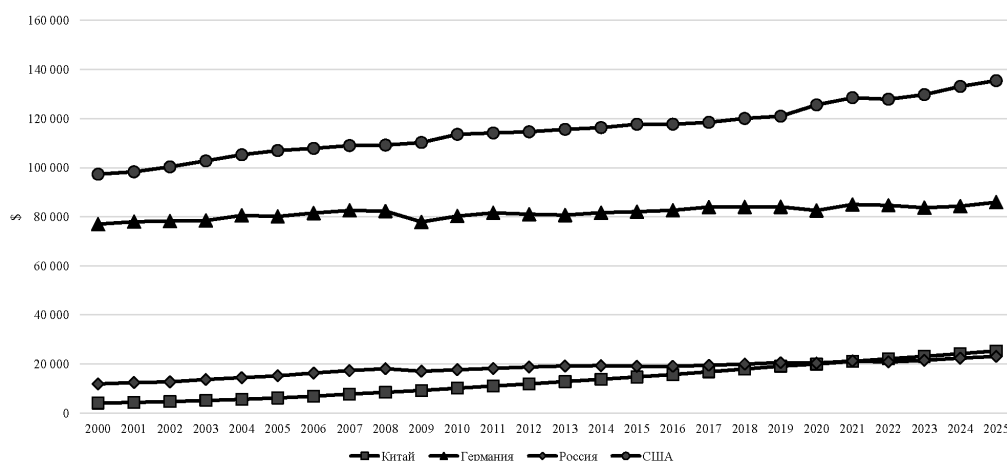


Рисунок 1. Производительность труда (ВВП в ценах 2015 года, долл. США), 2000–2025 гг.
Figure 1. Labor Productivity (GDP at 2015 Prices, US Dollars), 2000–2025

Источник: построено по данным Международной организации труда.⁷

Учитывая, что производительность определяется по выработке на одного работника (рисунок 1) у Китая весьма низкий показатель, сравнимый с российским, однако, отрыв России от США составляет более десятка раз (не в пользу России как видно из рисунка 1).

Обратим внимание на рисунок 2, где видна динамика технологичности в России за ряд лет. Видно, что рост выработки (производительности) сопровождался снижением технологичности в 2014–2022 гг. И только в 2023–2024 гг. произошёл рост технологичности (незначительный был ещё в 2020 году).

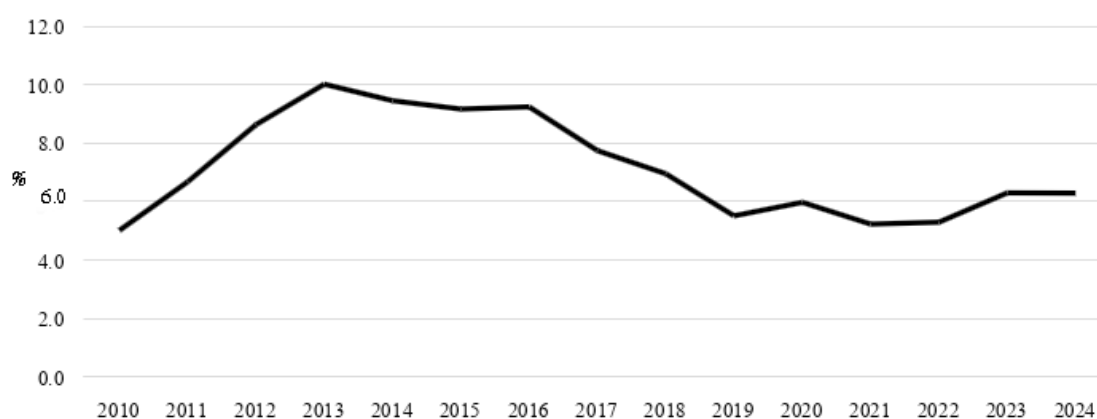


Рисунок 2. Динамика технологичности в России, %, 2010–2024 гг.
Figure 2. Technological Advancement in Russia, %, 2010–2024

Источник: рассчитано по данным Росстата.⁸

⁷ Statistics on Labour Productivity // ILOSTAT: [сайт]. URL: https://ilostat ilo.org/topics/labour-productivity/#elementor-toc_heading-anchor-1 (дата обращения: 26.03.2026).

⁸ Наука, инновации и технологии // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 26.03.2026).

Приведённая динамика заставляет исследователя поставить несколько вопросов, требующих изучения, поскольку важно то, что происходит в экономике с трудом, его производительностью и общей технологичностью системы. Каковы возможные связи и возникающие явления в структуре хозяйства. Сопоставление графиков рисунков 1–2 за соответствующие годы подтверждает необходимость исследования обозначенных выше проблем, включая выявление эффектов динамики труда в секторальном разрезе. Важно заметить, что динамика технологичности в агрегированных секторах, выделенных ниже, во многом повторяет общий показатель технологич-

ности для экономики России (рисунок 2), только для обрабатывающего сектора величина технологичности выше, нежели для транзакционного или сырьевого секторов.

Для выделения секторов воспользуемся ОКВЭДом (расшифровка позиций дана ниже в таблицах 1–2 и сноске) Росстата. Сформируем состав агрегированных секторов обработки и транзакционно-сырьевого сектора⁹. Кроме того, осуществим выделение сектора средств производства (вместе с базисной ресурсной основой производства) и предметов потребления. Таблицы 1–2 представляют состав сектора средств производства и предметов потребления.

Таблица 1

Сектор средств производства по ОКВЭД, Росстат

Table 1

Production Capital Goods Sector by ICTEA, Rosstat

Раздел ОКВЭД, позиция	Наименование
В	Добыча полезных ископаемых
С 19	Производство кокса и нефтепродуктов
С 24	Производство металлургическое
С 26	Производство компьютеров, электронных и оптических изделий
С 27	Производство электрического оборудования
С 28	Производство машин и оборудования, не включённых в другие группировки
С 29	Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов
С 30	Производство прочих транспортных средств и оборудования
С 33	Ремонт и монтаж машин и оборудования
Раздел D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха

Источник: данные Росстата.¹⁰

Предлагаемые разбивки секторов применяются с разными целями. Выделение агрегатных

⁹ В состав обрабатывающего сектора входят виды деятельности: обрабатывающие производства; строительство. В состав транзакционно-сырьевого сектора входят виды деятельности: сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; добыча полезных ископаемых; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха; водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; транспортировка и хранение; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; деятельность в области информации и связи; деятельность финансовая и страховая; деятельность по операциям с недвижимым имуществом; деятельность профессиональная, научная и техническая; деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги; государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение; образование; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг; деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений; предоставление прочих видов услуг. Такое выделение предпринято автором, является нормативным выражением применения структурного анализа посредством композиции хозяйственных секторов (по видам деятельности). Как известно, отрас-

секторов обработки и транзакционно-сырьевого используется, чтобы показать перемещение кадров и смещение в наращении фондов в этих секторах. А выделение агрегатных секторов средств производства и предметов потребления осуществляется для регрессионного анализа связи добавленной стоимости и изменения структуры труда. Тем самым применяются демонстрационно два ракурса в рамках применяемой методологии структурного анализа. Это позволяет показать, как сформировавшаяся экономическая структура, представимая в разных секторальных плоскостях, оказывала влияние на развитие и изменение рассматриваемых показателей.

левой классификатор в России сегодня не применяется. Оно выполнено для того, чтобы отграничить обрабатывающие виды деятельности – и всё остальные. Социальные секторы обозначены как транзакционные, что является общим атрибутом, находящим отражение в институциональных трудах. См.: Национальные счета // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 26.03.2026).

¹⁰ Национальные счета // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 26.03.2026).

Сектор предметов потребления ОКВЭД, Росстат

Consumer Goods Sector ICTEA, Rosstat

Раздел ОКВЭД, позиция	Наименование
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство
C (10–12)	Производство пищевых продуктов, напитков, табачных изделий
C (13–15)	Производство текстильных изделий, одежды, кожи и изделий из кожи
C 16	Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения
C 17	Производство бумаги и бумажных изделий
C 18	Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации
C 20	Производство химических веществ и химических продуктов
C 21	Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях
C 22	Производство резиновых и пластмассовых изделий
C 23	Производство прочей неметаллической минеральной продукции
C 25	Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования
C (31–32)	Производство мебели, прочих готовых изделий
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
H	Транспортировка и хранение
I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
J	Деятельность в области информации и связи
K	Деятельность финансовая и страховая
L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая
N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги
O 84	Государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное обеспечение
P 85	Образование
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений
S	Предоставление прочих видов услуг
T	Деятельность домашних хозяйств как работодателей; недифференцированная деятельность частных домашних хозяйств по производству товаров и оказанию услуг для собственного потребления

Источник: данные Росстата.¹¹

Далее обозначим алгоритм исследования, представленный следующими тремя основными шагами.

Шаг 1. Осуществим оценку динамики производительности труда в России и на доллар заработной платы (для сравнения и в США).

Шаг 2. Определим перемещение труда между обработкой и транзакционно-сырьевым агрегированными секторами, в зависимости от рентабельности и риска экономической деятельности в секторах, который оценивается как среднее квадратичное отклонение прибыли в секторе в ценах 2005 года¹². Рентабельность агрегированного сек-

¹¹ Национальные счета // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 26.03.2026).

¹² Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций по видам экономической деятельности // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b20_11/IssWWW.exe/Stg/d01/15-04.doc (дата обращения: 26.03.2026).

тора – это рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг), считается как среднее арифметическое по видам деятельности, входящим в сектор¹³. Выделим эффекты динамики труда – «технологического дуализма».

Шаг 3. Осуществим регрессионный анализ валовой добавленной стоимости сектора средств производства и предметов потребления от изменения численности занятых в секторах.

Реализация обозначенного алгоритма позволит получить релевантные оценки совместной

¹³ Рентабельность проданных товаров, продукции (работ, услуг) и активов организаций по видам экономической деятельности // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b20_11/IssWWW.exe/Stg/d01/15-09.doc (дата обращения: 27.03.2026).

динамики производительности труда, технологичности с учётом новых эффектов занятости и динамики заработной платы, которая с этими эффектами не может не быть связана. Причём влияние и прямое, и обратное. С одной стороны, более высокая рентабельность и как следствие заработная плата обеспечивают перемещение труда в эти виды деятельности. С другой стороны, это ограничивает рост производительности в этих секторах (по выработке и по трудоёмкости), но и становится ограничением для технологического обновления тех секторов, откуда уходит труд вследствие низкой рентабельности и заработной платы.

Остановимся на этих аспектах подробнее, реализуя указанные шаги исследования.

Результаты исследования и их обсуждение

Из рисунка 3 видно, что производительность труда (по выработке) на доллар заработной платы (в ценах 2000 года) до 2008 года превышало аналогичный показатель для США. Хотя сам индекс производительности труда был в США примерно в два раза выше. Это дало основание считать, что труд в России недооплачен, заработные платы низки [10].

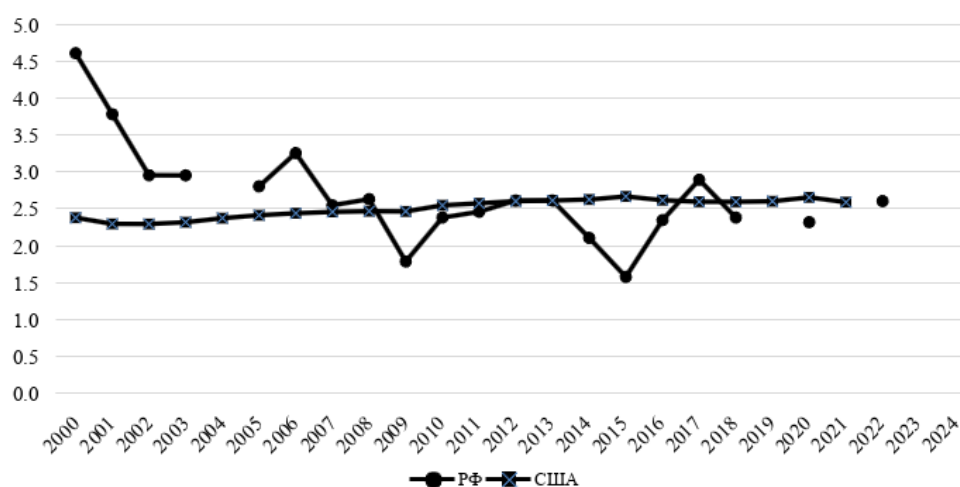


Рисунок 3. Производительность труда на доллар заработной платы, Россия и США, 2000–2023 гг. (раз – по оси ординат)

Figure 3. Labor Productivity per Dollar of Wages, Russia and the United States, 2000–2023 (Times – along the Ordinate Axis)

Источник: рассчитано по данным Всемирного банка,¹⁴ Международной организации труда.¹⁵

Тем самым был доказан тезис о том, что совсем не обязательно заработную плату повышать вслед за повышением производительности труда, считая это условием для повышения зарплаты. С 2009 года ситуация изменилась, однако в 2013–2014 гг. показатели двух стран были сопоставимы (рисунок 3).

В этот же период в России были проведены исследования по обнаружению «аргумента Манойлеску» для российской экономики [26]. Согласно этому тезису, имеется качественная разница между влиянием затрат труда и капитала на одного работника. Сильнее влияет на производительность величина капитала на одного работни-

ка. Становится возможно ранжировать отрасли, дающие стоимость продукции с минимальными затратами труда и капитала. Однако этот результат не назывался технологичным, хотя таковым являлся по факту. Когда средняя заработная плата в промышленности выше средней заработной платы в сельском хозяйстве возможно перемещение излишка труда. Однако, если производительности труда в секторах близки, то защитить от импорта оборудования индустрию можно только применением тарифной политики.

Для России до 2013 года была выявлена связь «специфического капитала Манойлеску» (величина капитала на одного работника) с производительностью труда. Высокая корреляция была для добывающей промышленности, и отчасти и для обрабатывающих производств. Также для добывающей промышленности подтверждалась сильная связь между рентабельностью активов и производительностью труда, умеренная для текстильной,

¹⁴ Agriculture and Rural Development // World Bank: [сайт]. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> Росстат: [сайт]. URL: (дата обращения: 27.03.2026).

¹⁵ Statistics on Employment // ILOSTAT: [сайт]. URL: <https://ilostat.ilo.org/topics/employment/> (дата обращения: 27.03.2026); Statistics on Earnings and Labour Income // ILOSTAT: [сайт]. URL: <https://ilostat.ilo.org/topics/wages/> (дата обращения: 27.03.2026).

целлюлозно-бумажной промышленности, производству транспортных средств, резиновых и пластмассовых изделий. Другие отрасли показывали слабую или даже отрицательную корреляцию, то есть связь между рентабельностью активов и производительностью была обратной. Из «аргумента Манойлеску» вытекает главное – разница по заработной плате влияет на движение труда между сек-

торами. Но это влияет и на производительность труда, которая в свою очередь изменяется (при расчёте по выработке) в силу такого движения, влияя и на динамику заработной платы.

На рисунках 4–5 показано изменение численности занятых по агрегированным секторам в России в период 2006–2024 гг. от рентабельности производства этих секторов (рисунок 4) и от риска (рисунок 5).

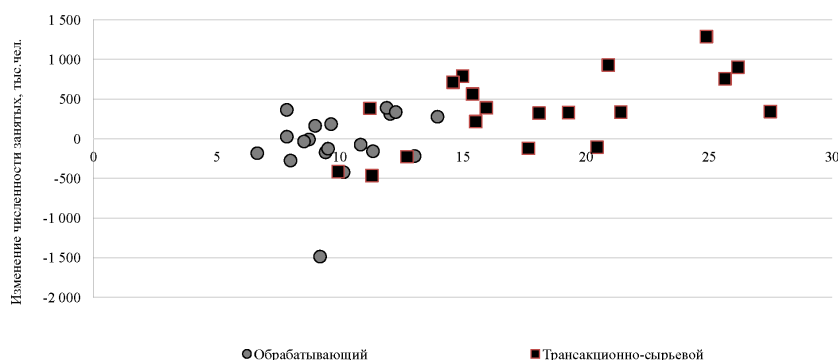


Рисунок 4. Изменение численности занятых (тыс. чел.) в обрабатывающем и транзакционно-сырьевом агрегированных секторах России от рентабельности (% – по оси абсцисс), 2006–2024 гг.

Figure 4. Change in the Number of People Employed (Thousand People) in the Manufacturing and Transaction-Raw Materials Aggregate Sectors of Russia from Profitability (% – on the Abscissa Axis), 2006–2024

Источник: рассчитано по данным Росстата.¹⁶

Эмпирические точки, размещённые на рисунках 4–5, подтверждают факт, что в обработке рентабельность была ниже, а риск выше, нежели в транзакционно-сырьевом секторе. Положительное изменение в обработке много ниже, чем в трансак-

ционно-сырьевом секторе. Более того, можно утверждать, что труд в среднем до 2021 года покидал обработку и размещался в транзакционных и сырьевых секторах.

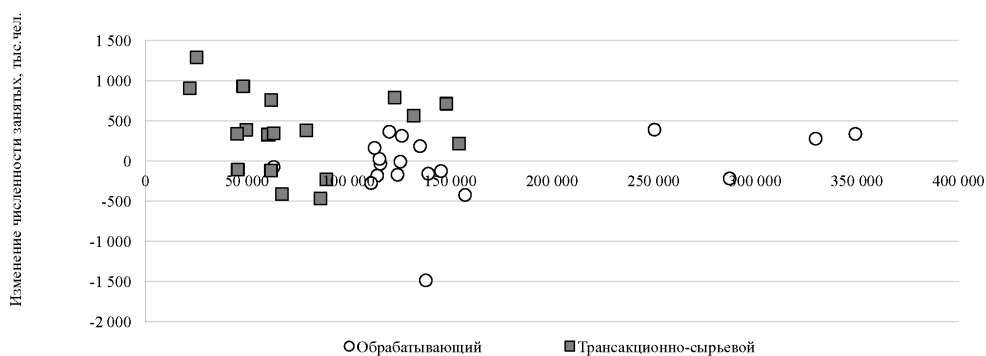


Рисунок 5. Изменение численности занятых (тыс. чел.) в обработке и транзакционно-сырьевом агрегированных секторах от риска (млн руб. в ценах 2005 года по оси абсцисс) в России, 2006–2024 гг.

Figure 5. Change in the Number of People Employed (Thousand People) in the Manufacturing and Transaction-Raw Materials Aggregate Sectors from Risk (Million Rubles in 2005 Prices on the Abscissa Axis) in Russia, 2006–2024

Источник: рассчитано по данным Росстата,¹⁷ ЕМИСС.¹⁸

¹⁶ Трудовые ресурсы, занятость и безработица // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата обращения: 26.03.2026); Рентабельность крупных и средних организаций Российской Федерации // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/finans/fin12_bd.htm (дата обращения: 26.03.2026).

¹⁷ Трудовые ресурсы, занятость и безработица // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата обращения: 26.03.2026).

¹⁸ Прибыль (убыток) до налогообложения с 2017 г. // ЕМИСС: [сайт]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57732> (дата обращения: 26.03.2026).

Итоговый результат изменения факторов производства (труда и капитала – фондов) сведён в таблицы 3–5. Из них видно, что до 2021 года труд покидает обработку. Фонды, хотя и обновляются, но преимущественно их

наращение происходит в десятки раз масштабнее в транзакционно-сырьевом секторе, нежели в обработке, судя по величине изменения (таблицы 3–5).

Таблица 3

Изменение фондов и занятых за период 2006–2021 гг. по секторам в России

Table 3

Changes in Funds and Employment for the Period 2006–2021 by Sector in Russia

	Основные фонды		Занятые	
	млн руб. в ценах 2005 г.	%	тыс. чел.	%
Обрабатывающий сектор	1 357 111	18,18	-1 639	-2,36
Транзакционно-сырьевой сектор	30 558 229	185,95	4 898	6,90

Источник: рассчитано по данным Росстата.¹⁹

Оценка изменений в движении труда до 2024 года показывает уже меньший отток кадров из обработки, нежели за период до 2021 года. Это гово-

рит о том, что в 2022–2024 гг. произошли изменения, выражающиеся в притоке труда в обработку, что и отражает уже таблица 5.

Таблица 4

Изменение фондов и занятых за период 2006–2024 гг. по секторам в России

Table 4

Changes in Funds and Employment for the Period 2006–2024 by Sector in Russia

	Основные фонды		Занятые	
	млн руб. в ценах 2005 г.	%	тыс. чел.	%
Обрабатывающий сектор	2 402 462	20,21	-1 095	-1,61
Транзакционно-сырьевой сектор	38 123 370	204,73	6 946	9,72

Источник: рассчитано по данным Росстата.²⁰

Таблица 5

Изменение фондов и занятых за период 2022–2024 гг. по секторам в России

Table 5

Changes in Funds and Employment for the Period 2022–2024 by Sector in Russia

	Основные фонды		Занятые	
	млн руб. в ценах 2005 г.	%	тыс. чел.	%
Обрабатывающий сектор	1 045 351	2,03	397	0,53
Транзакционно-сырьевой сектор	7 565 141	18,78	1 495	2,04

Источник: рассчитано по данным Росстата.²¹

Таблица 5 также говорит о том, что всё-таки большую величину кадров принимает агрегированный транзакционно-сырьевой сектор.

¹⁹ Трудовые ресурсы, занятость и безработица // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force (дата обращения: 26.03.2026); Рентабельность крупных и средних организаций Российской Федерации // Росстат: [сайт]. URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/finans/fin12_bd.htm (дата обращения: 26.03.2026).

²⁰ Там же.

²¹ Там же.

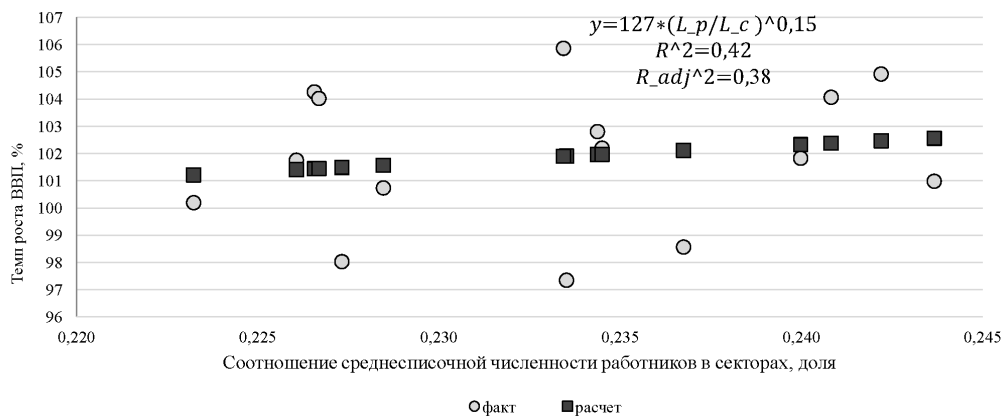


Рисунок 6. Темп роста ВВП России от соотношения среднесписочной численности работников в секторах средств производства и предметов потребления (L_p/L_c), 2011–2022 гг.²²
Figure 6. Russia's GDP Growth Rate as a Function of the Average Headcount Ratio in the Capital Goods and Consumer Goods Sectors (L_p/L_c), 2011–2022

Источник: рассчитан по данным Росстата,²³ ЕМИСС.²⁴

Рисунок 6 отражает связь темпа роста ВВП России в период 2011–2025 гг. со структурой кадров в секторе средств производства и предметов потребления. Хотя виден высокий разброс точек, и не высока детерминация, тем не менее, эмпи-

рические точки также отражают, что увеличение кадров в средствах производства (включая энергоресурсный блок, который включён в этот агрегированный сектор) положительно влияло на динамику ВДС (валовой добавленной стоимости).

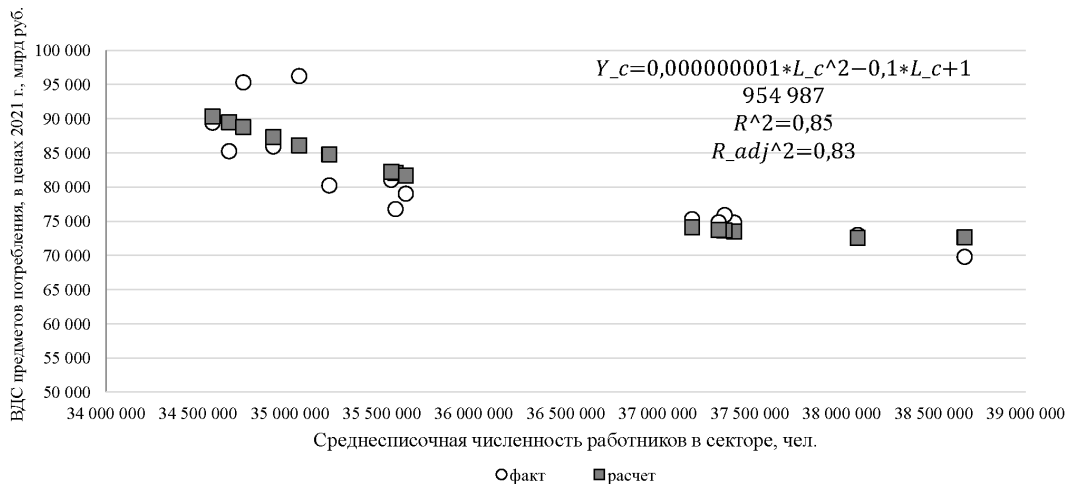


Рисунок 7. Валовая добавленная стоимость (Y_c) сектора предметов потребления и среднесписочная численность работников (L_c) России, 2011–2025 гг.²⁵

Figure 7. Gross Value Added (Y_c) of the Consumer Goods Sector and Average Headcount (L_c) of Employees in Russia, 2011–2025

Источник: рассчитано на основе данных Росстата,²⁶ ЕМИСС.²⁷

²² Статистики регрессионной модели: F-критерий = 4,7; D-Врасчёт. = 2,43 € [1,36; 2,64]; Тест Уайта: χ^2 расчёт. = 0,18; χ^2 крит. = 3,84.

²³ Национальные счета // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 26.03.2026).

²⁴ Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по полному кругу организаций за отчетный период // ЕМИСС: [сайт]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57848> (дата обращения: 26.03.2026).

²⁵ Статистики регрессионной модели: F-критерий = 61,4; D-Врасчёт. = 1,44 € [1,36; 2,64]; Тест Уайта: χ^2 расчёт. = 2,62; χ^2 крит. = 3,84.

²⁶ Национальные счета // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 26.03.2026).

²⁷ Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по полному кругу организаций за отчетный период // ЕМИСС: [сайт]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57848> (дата обращения: 26.03.2026).

Высокую зависимость показывает связь валовой добавленной стоимости, создаваемой в секторе предметов потребления с занятыми в этом

секторе (рисунок 7). Хотя изменение численности кадров в этом секторе не было значительным на более чем десятилетнем периоде.

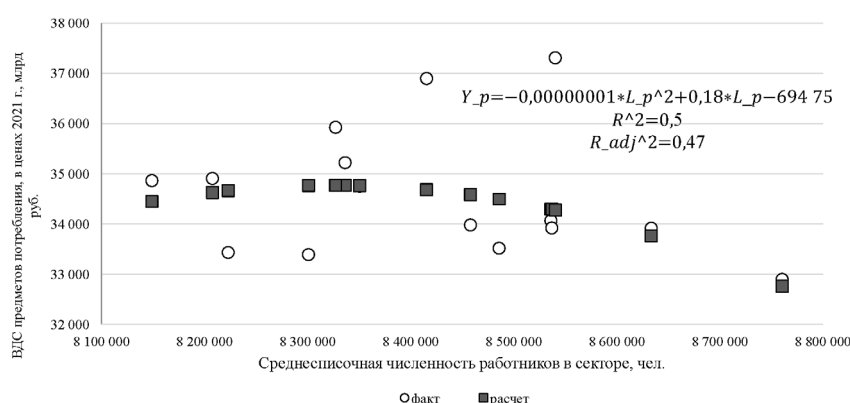


Рисунок 8. Валовая добавленная стоимость сектора средств производства (Y_p) и среднесписочная численность работников (L_p) в секторе России, 2011–2025 гг.²⁸
Figure 8. Gross Value Added of the Capital Goods Sector (Y_p) and Average Number of Employees (L_p) in the Sector in Russia, 2011–2025

Источник: рассчитано по данным Росстата,²⁹ ЕМИСС.³⁰

Что касается сектора средств производства, как он выделен здесь для исследования, то эмпирические точки не высвечивают какой-то чёткой связи (детерминации), хотя видно, что большая занятость отвечала меньшей создаваемой добавленной стоимости, а меньшая – большей величине добавленной стоимости (рисунок 8). Такая ситуация отвечает складывающимся условиям функционирования экономики России в рассматриваемый период. Обратим внимание, что технологичность снижалась до

2023–2024 гг, в которые несколько возросла. Динамика по производительности тоже возросла только в 2023–2024 гг. Именно в эти годы наблюдается приток кадров в обработку, что действовало на снижение показателя производительности по выработке. При этом связи между динамикой производительности труда и заработной платой не обнаруживалось, что подтверждает рисунок 9. Более высокой зарплате отвечает и снижение производительности, и достаточно высокий индекс.

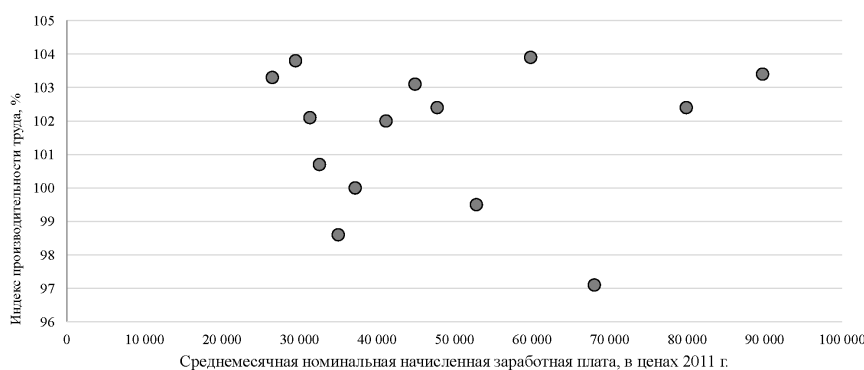


Рисунок 9. Индекс производительности труда и среднемесячная заработная плата в ценах 2011 года, 2011–2024 гг.

Figure 9. Labor Productivity Index and Average Monthly Wages in 2011 Prices, 2011–2024

Источник: рассчитано по данным Росстат <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>, https://rosstat.gov.ru/labor_market_employment_salaries (дата обращения: 26.03.2026).

²⁸ Статистики регрессионной модели: F-критерий = 5,04; D-Wрасчёт. = 1,62 € [1,36; 2,64]; Тест Уайта: χ^2 расчёт. = 0,98; χ^2 крит. = 3,84.

²⁹ Национальные счета // Росстат: [сайт]. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 26.03.2026).

³⁰ Среднесписочная численность работников (без внешних совместителей) по полному кругу организаций за отчетный период // ЕМИСС: [сайт]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/57848> (дата обращения: 26.03.2026).

Движение кадров из обработки до 2021 года, при отсутствии роста технологичности, по существу означало возникновение технологического дуализма в его псевдоварианте, отличающемся от классического. А увеличение технологичности в 2023–2024 гг. происходило при росте работников в обработке, что отвечает антиэффекту технологического дуализма. Причём рост кадров в обработке становится условием роста технологичности и производительности. Такой исход, вероятно, связан с необходимостью преодоления сложившегося дефицита труда в обрабатывающих секторах, а также решением задачи освоения новых технологий, что возможно только при вводе в сектор новых кадров. Однако, этот процесс насыщаем, поскольку дальнейший приток кадров может сопровождаться только развёртыванием новой фондовой базы, то есть, созданием и запуском новых производств.

Заключение

Подводя итог настоящему исследованию, сформулируем наиболее важные полученные результаты.

Во-первых, существует неоднозначная и недоисследованная связь между производительностью труда и её динамикой, и технологичностью, и динамикой этого показателя. Однозначной связи, что заработную плату, возможно повышать только при росте производительности, также не существует. Это определяется многими институциональными условиями и текущим состоянием и структурой труда, поставленными целями технологического развития. Иногда, чтобы повысить производительность, как раз нужно повышать заработную плату, особенно в высокотехнологичных секторах, что отвечает и двухфакторной теории Герцберга, представляющей заработную плату мотивирующим фактором.

Во-вторых, для российской экономики подтверждается отчасти «аргумент Манолейску», что величина специфического капитала будет сильно детерминировать производительность, а создание капитала предполагает оценку его качества и ввод новых технологий. Экономическая структура сложилась таким образом, что сектора обработки с высоким риском и низкой рентабельностью, что отвечает и менее высоким заработным платам относительно сырьевых и транзакционных секторов. Следовательно, возникает градиент перемещения труда из одних секторов в другие (из обработки в транзакционно-сырьевые секторы). Это поддерживает иллюзию не сниже-

ния производительности труда в обработке (по выработке), но сильно не тормозит производительность в транзакционных и сырьевых секторах по причине их расширения, и поглощения труда. Так происходило до 2023–2024 года с разной интенсивностью в российской экономике. Это являлось и причиной невысокой динамики в области производительности, а также иных социальных индикаторов развития – заработной платы и реальных располагаемых доходов. Однако технологическое обновление 2023–2024 гг. изменило ситуацию, что подтверждается проведённым здесь анализом. Однако сектор предметов потребления показывал высокую детерминацию занятыми, в отличие от сектора средств производства.

Тем самым можно подвести итог, что выдвигнутая гипотеза и основные положения исследования в целом подтверждаются. Хотя, конечно, дополнительная верификация, в частности, как и на сколько повышать заработную плату, чтобы росла производительность труда, необходима, как и исследования этого аспекта. Причина в том, что в различных секторах и видах деятельности величина такого повышения будет ограничена условиями развития этих видов труда, а также возможностью повышения производительности, которая лимитируется производительностью оборудования, то есть, основного капитала и его состоянием. Однако, эти аспекты лежали за границами настоящего исследования и должны найти свои решения в будущих работах, включая и других исследователей, которые могут продолжить начатое дело и осуществлённую постановку задачи в настоящей статье.

Таким образом, технологическое обновление может с течением какого-то времени и при соответствующем масштабе не влиять на рост производительности труда, а самоцель по увеличению производительности может вполне вредить достижению цели по обеспечению технологического обновления экономики и её суверенитет. Тем самым нужны исследования, а также определение связанных целей экономической и технологической политики, достижение которых сводилось бы к тому, что ввод новых технологий позволял увеличивать и технологичность, и производительность труда. При этом заработная плата для российской экономики, учитывая дефицит труда в наукоёмких и высокотехнологичных видах деятельности, будет фактором здоровья – то есть может повышаться вне связи с производительностью, но реализовывать цели получения технологичных решений.

Список источников

1. Анчишкин А.И. Наука, техника, экономика. М.: Экономика, 1986. 383 с. ISBN 978-5-0000-0000-0
2. Афанасьев В.Г. Научно-техническая революция, управление, образование. М.: Ленанд, 2023. 430 с. ISBN 978-5-0000-0000-0
3. Jiang H., Zhao S., Zhang S., et al. The Adaptive Mechanism Between Technology Standardization and Technology Development: An Empirical Study. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018;135:241–248. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.015>
4. Глазьев С.Ю. Рынок в будущее. Россия в новых технологическом и мирохозяйственном укладах. Москва: Книжный мир, 2019. 768 с. ISBN 978-5-6041071-1-9
5. Solow R.M. The Last 50 Years in Growth Theory and the Next 10. *Oxford Review of Economic Policy*. 2007;23(1):3–14. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm004>
6. Solow R.M. We'd Better Watch Out. *New York Times Book Review*. 1987;(12):36.
7. Дементьев В.Е. Технологический суверенитет и приоритеты локализации производства // Terra Economicus. 2023. Том 21. № 1. С. 6–18. <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18> EDN COKINW
8. Crafts N. The First Industrial Revolution: Resolving the Slow Growth. Rapid Industrialization Paradox. Papers and Proceedings of the Nineteenth Annual Congress of the European Economic Association. *Journal of the European Economic Association*. 2005;3(2/3):525–534.
9. Сухарев О.С. Технологический суверенитет: измерение и политика. М.: Ленанд, 2025. 202 с. ISBN 978-5-00237-081-8
10. Глазьев С.Ю., Сухарев О.С. Производительность труда: измерение и возможности повышения // Journal of New Economy. 2026. Том 27. № 1. С. 6–27. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2026-27-1-1> EDN YTXIJ
11. Френкель А.А. Многофакторные корреляционные модели производительности труда. М.: Ленанд, 2022. 100 с. ISBN 978-5-9710-9532-3
12. Глазунова В.В. Измерение технологического развития и суверенитета // Экономика науки. 2024. Том 10. № 3. С. 22–33. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-22-33> EDN PCMQAV
13. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers; 1987. 155 p. ISBN 0861879287
14. Глазьев С.Ю. Китайское экономическое чудо. Уроки для России и мира. М.: Весь мир, 2023. 406 с. ISBN 978-5-7777-0891-5
15. Amann E. Globalisation, Industrial Efficiency and Technological Sovereignty: Evidence from Brazil. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2002;42(5):875–888. [https://doi.org/10.1016/S1062-9769\(02\)00144-8](https://doi.org/10.1016/S1062-9769(02)00144-8)
16. Eum W., Lee J-D. The Co-Evolution of Production and Technological Capabilities During Industrial Development. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2022;63:454–469. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.07.001>
17. Лазуренко С.Г. Измерение влияния научно-технического прогресса на рост национального дохода. М.: Наука, 1981. 129 с.
18. Кузнецов А.П. Классификация технологий, оборудования и металлорежущих станков. Эволюция и развитие // Станкоинструмент. 2023. Том 2. № 31. С. 50–75. <https://doi.org/10.22184/2499-9407.2023.31.2.50.72> EDN QWYJJQ
19. Erebak S., Turgut T. Anxiety About the Speed of Technological Development: Effects on Job Insecurity, Time Estimation, and Automation Level Preference. *The Journal of High Technology Management Research*. 2021;32(2):100419. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2021.100419>
20. Ahmad N, Youjin L., Žiković S., et al. The Effects of Technological Innovation on Sustainable Development and Environmental Degradation: Evidence from China. *Technology in Society*. 2023;72:102184. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102184>
21. Romano L., Traù F. The Nature of Industrial Development and the Speed of Structural Change. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2017;42:26–37. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.05.003>
22. Takashima N. Self-Enforcing International Environmental Agreements with Third-Party Organizations: Initial Payment, Technological Development and Refunding. *Economics Letters*. 2023;228:111164. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111164>
23. Wu L., Chen W. Technological Achievements in Regional Economic Development: An Econometrics Analysis Based on DEA. *Heliyon*. 2023;9(6):e17023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17023>
24. Edler J., Blind K., Kroll H., et al. Technology Sovereignty as an Emerging Frame for Innovation Policy. Defining Rationales, Ends and Means. *Research Policy*. 2023;52(6):104765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>
25. Bassens D., Hendrikse R. Asserting Europe's Technological Sovereignty Amid American Platform Finance: Countering Financial Sector Dependence on Big Tech? *Political Geography*. 2022;97:102648. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2022.102648>
26. Сухарев О.С., Стрижакова Е.Н. Экономический рост и технологические изменения: анализ факторов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. Том 11. № 23(308). С. 15–37. EDN TWDDUR

Информация об авторе:

Олег Сергеевич Сухарев – доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики РАН (SPIN-код: 9463-8370) (ResearcherID: C-3767-2018) (Scopus Author ID: 56736819100)
Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 15.03.2026; одобрена после рецензирования 20.04.2026; принята к публикации 15.06.2026.

References

1. Anchishkin A.I. Nauka, Tekhnika, Ekonomika. Moscow: Economica; 1986. 383 p. ISBN 978-5-0000-0000-0 (In Russ.)
2. Afanasyev V.G. Nauchno-Tekhnicheskaya Revolyutsiya, Upravlenie, Obrazovanie. Moscow: Publishing House Lenand; 2023. 430 p. ISBN 978-5-0000-0000-0 (In Russ.)
3. Jiang H., Zhao S., Zhang, S., et al. The Adaptive Mechanism Between Technology Standardization and Technology Development: An Empirical Study. *Technological Forecasting and Social Change*. 2018;135:241-248. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.015>
4. Glazyev S.Yu. Rossiya v Novykh Tekhnologicheskoy i Mirokhozyaistvennom Ukladakh. Moscow: Publishing House Knizhny Mir; 2019. 768 p. ISBN 978-5-6041071-1-9 (In Russ.)
5. Solow R. M. The Last 50 Years in Growth Theory and the Next 10. *Oxford Review of Economic Policy*. 2007;23(1):3-14. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grm004>
6. Solow R.M. We'd Better Watch Out. *New York Times Book Review*. 1987;(12):36.
7. Dementyev V.E. Technological Sovereignty and the Priorities of Localization of Production. *Terra Economicus*. 2023;21(1):6-18. <https://doi.org/10.18522/2073-6606-2023-21-1-6-18> (In Russ.)
8. Crafts N. The First Industrial Revolution: Resolving the Slow Growth. Rapid Industrialization Paradox. Papers and Proceedings of the Nineteenth Annual Congress of the European Economic Association. *Journal of the European Economic Association*. 2005;3(2/3):525-534.
9. Sukharev O.S. Tekhnologicheskii Suverenitet: Izmerenie i Politika. Moscow: Publishing House Lenand; 2025. 202 p. ISBN 978-5-00237-081-8 (In Russ.)
10. Glazyev S. Yu., Sukharev O.S. Labor Productivity: Measurement and Potential for Improvement. *Journal of New Economy*. 2026;27(1):6-27. <https://doi.org/10.29141/2658-5081-2026-27-1-1> (In Russ.)
11. Frenkel A. A. Mnogofaktornye Korrelyatsionnye Modeli Proizvoditel'nosti Truda. Moscow: Publishing House Lenand; 2022. 100 p. ISBN 978-5-9710-9532-3 (In Russ.)
12. Glazunova V. V. Measuring Technological Development and Sovereignty. *Economics of Science*. 2024;10(3):22-33. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2024-10-3-22-33> (In Russ.)
13. Freeman C. Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan. London: Pinter Publishers; 1987. 155 p. ISBN 0861879287
14. Glazyev S. Yu. The Chinese Economic Miracle. Lessons for Russia and the World. Moscow: Publishing House Ves' mir; 2023. 406 p. ISBN 978-5-7777-0891-5 (In Russ.)
15. Amann E. Globalization, Industrial Efficiency, and Technological Sovereignty: Evidence from Brazil. *The Quarterly Review of Economics and Finance*. 2002;42(5):875-888. [https://doi.org/10.1016/S1062-9769\(02\)00144-8](https://doi.org/10.1016/S1062-9769(02)00144-8)
16. Eum W., Lee J-D. The Co-Evolution of Production and Technological Capabilities During Industrial Development. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2022;63:454-469. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2022.07.001>
17. Lazurenko S.G. Izmerenie Vliyaniya Nauchno-Tekhnicheskogo Progressa na Rost Natsional'nogo Dokhoda. Moscow: Publishing House Nauka; 1981. 129 p. (In Russ.)
18. Kuznetsov A.P. Classification of Technologies, Equipment, and Machine Tools. Evolution and Development. *Stankoinstrument*. 2023;2(31):50-75. <https://doi.org/10.22184/2499-9407.2023.31.2.50.72> (In Russ.)
19. Ereba S., Turgut T. Anxiety about the Speed of Technological Development: Effects on Job Insecurity, Time Estimation, and Automation Level Preference. *The Journal of High Technology Management Research*. 2021;32(2):100419. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2021.100419>
20. Ahmad N., Youjin L., Žiković S., et al. The Effects of Technological Innovation on Sustainable Development and Environmental Degradation: Evidence from China. *Technology in Society*. 2023;72:102184. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.102184>
21. Romano L., Traù F. The Nature of Industrial Development and the Speed of Structural Change. *Structural Change and Economic Dynamics*. 2017;42:26-37. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.05.003>
22. Takashima N. Self-Enforcing International Environmental Agreements with Third-Party Organizations: Initial Payment, Technological Development, and Refunding. *Economics Letters*. 2023;228:111164. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111164>

23. Wu L., Chen W. Technological Achievements in Regional Economic Development: An Econometrics Analysis Based on DEA. *Heliyon*. 2023;9(6):e17023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17023>
24. Edler J., Blind K., Kroll H., et al. Technology Sovereignty as an Emerging Frame for Innovation Policy. Defining Rationales, Ends and Means. *Research Policy*. 2023;52(6):104765. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765>
25. Bassens D., Hendrikse R. Asserting Europe's Technological Sovereignty Amid American Platform Finance: Countering financial sector dependence on Big Tech? *Political Geography*. 2022;97:102648. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2022.102648>
26. Sukharev O.S., Strizhakova E.N. Economic Growth and Technological Change: Analysis of Factors. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priorities and Security*. 2015;11(23(308)):15-37. (In Russ.)

Information about the author:

Oleg S. Sukharev – Doctor of Economic Sciences, Professor, Chief Researcher, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences (SPIN-code: 9463-8370) (ResearcherID: C-3767-2018) (Scopus Author ID: 56736819100)
The author declares no conflict of interest.

The article was submitted 15.03.2026; approved after reviewing 20.04.2026; accepted for publication 15.06.2026.