

## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА / REGIONAL AND BRANCH ECONOMICS

Редактор рубрики Г. Т. Гафурова / Rubric editor G. T. Gafurova

Научная статья

<https://doi.org/10.21202/2782-2923.2024.4.876-897>

УДК / UDC 330.3:331.101.6:338.312:338.4

JEL: D24, E24, L52, O3, O4, O47

Е. И. Кадочникова<sup>1</sup>,

Н. Г. Багаутдинова<sup>1</sup>,

С. О. Хомидов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

<sup>2</sup> Бухарский государственный университет, г. Бухара, Республика Узбекистан

### Отраслевые тенденции совокупной факторной производительности: где потенциал роста?

Контактное лицо:

**Кадочникова Екатерина Ивановна**, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и эконометрики Института управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: kad-ekaterina@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3402-1558>

Web of Science Researcher ID: M-4027-2013

eLIBRARY SPIN-код: 5868-0889

**Багаутдинова Наиля Гумеровна**, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономической теории и эконометрики Института управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет

E-mail: nailya.mail@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3959-7134>

Web of Science Researcher ID: O-4764-2016

eLIBRARY SPIN-код: 8692-0457

**Хомидов Сохибмалик Олимович**, доктор философии по экономике, PhD, доцент кафедры бухгалтерского учета и статистики, Бухарский государственный университет

E-mail: soxibmalik1981@mail.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8617-3740>

#### Аннотация

**Цель:** выявление отраслевых тенденций совокупной факторной производительности, производительности труда и фондоотдачи в отраслях экономики. Гипотезы исследования: продолжает наблюдаться замедление совокупной факторной производительности в отраслях экономики России; наблюдается разрыв в совокупной факторной производительности для различных комплексов отраслей.

---

© Кадочникова Е. И., Багаутдинова Н. Г., Хомидов С. О., 2024

**Методы:** производственная функция Кобба – Дугласа, множественная регрессия, агрегация Домара, коэффициент Джини, графическая визуализация.

**Результаты:** выявлено более эффективное использование ресурсов труда в отличие от капитала, накопление которого отмечено повсеместно; наиболее высокий рост производительности труда отмечен в финансовой и страховой деятельности, обрабатывающих отраслях, профессиональной, научной и технической деятельности; наблюдается цикличность динамики совокупной факторной производительности, ее наиболее устойчивый рост и положительный совокупный технологический сдвиг в период с 2017 по 2021 г. наблюдаются в комплексах обрабатывающих и инвестиционных отраслей российской экономики (финансовая и страховая деятельность), в сельском хозяйстве. Снижение совокупной факторной производительности обнаружено в отрасли добычи полезных ископаемых, транспортировке и хранении, деятельности гостиниц и предприятий общественного питания, строительстве, образовании, здравоохранении.

**Научная новизна:** состоит в измерении совокупной факторной производительности и совокупного технологического сдвига в разрезе отраслей и комплексов отраслей российской экономики за период с 2011 по 2021 г.

**Практическая значимость:** результаты исследования могут быть использованы для политики стимулирования внутренних источников роста экономики, для совершенствования отраслевых рекомендаций инновационной политики.

### Ключевые слова:

региональная и отраслевая экономика, экономический рост, производственная функция, совокупная факторная производительность, инновации

Статья находится в открытом доступе в соответствии с Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), предусматривающем некоммерческое использование, распространение и воспроизводство на любом носителе при условии упоминания оригинала статьи.

**Как цитировать статью:** Кадочникова, Е. И., Багаутдинова, Н. Г., Хомидов, С. О. (2024). Отраслевые тенденции совокупной факторной производительности: где потенциал роста? *Russian Journal of Economics and Law*, 18(4), 876–897. <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2024.4.876-897>

### Scientific article

E. I. Kadochnikova<sup>1</sup>,

N. G. Bagautdinova<sup>1</sup>,

S. O. Khomidov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kazan (Volga) Federal University, Kazan, Russia

<sup>2</sup> Bukhara State University, Bukhara, Republic of Uzbekistan

## Sector trends of total factor productivity: where is the growth potential?

### Contact:

**Ekaterina I. Kadochnikova**, Cand. Sci. (Economics), Associate Professor, Department of Economic Theory and Econometrics of the Institute for Management, Economics and Finance, Kazan (Volga) Federal University

E-mail: [kad-ekaterina@yandex.ru](mailto:kad-ekaterina@yandex.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3402-1558>

Web of Science Researcher ID: M-4027-2013

eLIBRARY SPIN-code: 5868-0889

**Nailya G. Bagautdinova**, Dr. Sci. (Economics), Professor, Head of the Department of Economic Theory and Econometrics of the Institute for Management, Economics and Finance, Kazan (Volga) Federal University

E-mail: [nailya.mail@mail.ru](mailto:nailya.mail@mail.ru)

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3959-7134>

Web of Science Researcher ID: O-4764-2016

eLIBRARY SPIN-code: 8692-0457

**Sokhibmalik O. Khomidov**, PhD (Economics), Associate Professor, Department of Accounting and Statistics, Bukhara State University  
E-mail: soxibmalik1981@mail.ru  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8617-3740>

## Abstract

**Objective:** to identify industry trends in aggregate factor productivity, labor productivity and capital productivity in economic sectors. The hypotheses are: there is a continuing slowdown in aggregate factor productivity in the Russian economy sectors; there is a gap in aggregate factor productivity in various complexes of industries.

**Methods:** Cobb–Douglas production function, multiple regression, Domar aggregation, Gini coefficient, graphical visualization.

**Results:** the study revealed a more efficient use of labor resources in contrast to capital, the latter being accumulated everywhere. The highest increase in labor productivity was noted in financial and insurance activities, manufacturing industries, professional, scientific and technical activities. There is a cyclical dynamics of aggregate factor productivity, its most stable growth and a positive cumulative technological shift marked from 2017 until 2021. They are observed in the manufacturing and investment complexes of the Russian economy (financial and insurance activities), and in agriculture. A decrease in total factor productivity was found in the mining industry, transportation and storage, hotels and catering, construction, education, and healthcare.

**Scientific novelty:** it consists in a change in the total factor productivity and the total technological shift in the context of sectors and complexes of sectors of the Russian economy from 2011 to 2021.

**Practical significance:** the study results can be used for the policy of stimulating internal sources of economic growth, to improve sectoral recommendations of innovation policy.

## Keywords:

regional and branch economics, economic growth, production function, aggregate factor productivity, innovation

The article is in Open Access in compliance with Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), stipulating non-commercial use, distribution and reproduction on any media, on condition of mentioning the article original.

---

**For citation:** Kadochnikova, E. I., Bagautdinova, N. G., Khomidov, S. O. (2024). Sector trends of total factor productivity: where is the growth potential? *Russian Journal of Economics and Law*, 18(4), 876–897. (In Russ.). <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2024.4.876-897>

---

## Введение

Определяющим моментом устойчивого развития российской экономики является эффективное использование производственных ресурсов: труда, капитала, инноваций. Общеизвестно, что «устойчивый интенсивный рост происходит в значительной мере за счет снижения удельных затрат факторов производства – труда, капитала, сырья, энергии и услуг. Он противопоставляется экстенсивному росту, формируемому в основном за счет роста этих факторов» (Воскобойников и др., 2020а. С. 4). Экстенсивный характер роста российской экономики в целом после 2008 г. объясняется преобладанием отраслей добывающего комплекса и первичной обработки. «Рост капиталовооруженности в расширенном добывающем комплексе; рост производительности в сельском хозяйстве; улучшение качества рабочей силы за счет повышения доли отработанных часов более производительными группами работников» (Воскобойников, 2020б. С. 5) являются схожими для роста после 1998 и 2008 гг.

Альтернативу экстенсивной модели развития представляют посткризисные меры экономической политики 2020 г.: повышение эффективности российского расширенного добывающего комплекса по всей цепочке: добыча, продажа, транспортировка; стимулирование технологического наверстывания через снижение барьеров для адаптации передовых технологий; сохранение сложных успешных экспортно ориентированных производств (Воскобойников, 2020а). Эти меры направлены на преодоление сырьевой зависимости, технологического отставания, рост эффективности использования производственных ресурсов.

В настоящее время публичная статистика свидетельствует о самом высоком за последнее десятилетие темпе экономического роста: рост ВВП по итогам 2023 г. составил +3,6 %, к уровню двухлетней давности показатель вырос на +2,3 %<sup>1</sup>. Поэтому представляет интерес оценка эффективности использования производственных ресурсов на основе показателей совокупной факторной производительности (далее – СФП) и производительности труда (далее – П) и капитала (фондоотдачи, далее – Ф) в разрезе видов экономической деятельности, представленная в данном исследовании. Одной из причин такого дифференцированного измерения эффективности использования ресурсов является специфичность технологического прогресса в разрезе отдельных секторов экономики, видов деятельности и связанных с этим отличий в наклоне производственной функции (Battisti et al., 2018). Целью данной статьи является выявление отраслевых тенденций СФП, производительности труда и фондоотдачи в российской экономике для формирования ориентиров институциональным структурам при стимулировании внутренних источников роста экономики.

## Обзор литературы

С позиции экзогенного характера технологий уровень СФП определяется как неучтенная в производственных затратах часть выпуска, которая не может быть объяснена накоплением традиционных производственных ресурсов (Solow, 1956, 1957). Теория эндогенного роста объясняет устойчивый характер экономического роста эндогенной природой технологических изменений через генерацию новых технологий и знаний, НИОКР, что приводит к экономическим спилловерам, увеличению отдачи от масштаба (Romer, 1990). Rymes отмечает, что «измерение СФП – это попытка измерить в течение некоторого определенного периода времени пропорциональную скорость изменения общей эффективности экономической системы, обусловленную предполагаемым существованием технического прогресса. Проблема измерения связана с наиболее подходящим способом выражения агрегированных и дезагрегированных цен и количества продукции» (1983. Р. 299). СФП измеряет рост, стимулируемый технологическим прогрессом в стране, отражает вызванный им сдвиг общеизвестной производственной функции Кобба – Дугласа (Barro, 1999). В таком контексте уровень СФП отражает степень правильного и эффективного распределения и использования производственных ресурсов, в результате чего производство будет близким к оптимальному сочетанию ресурсов и продукции (Balk, 2001), а рост СФП объясняет рост производительности труда работника, не зависящий от увеличения производственных ресурсов (Comin, 2010). Совершенствование технологий отодвигает границу производственных возможностей и позволяет производить больше продукции для данных производственных ресурсов. В работе (Cuevas et al., 2022) для объяснения концепции СФП использована функция Mankiw, Romer, Weil (Mankiw et al., 1992), которая аналогично производственной функции Кобба – Дугласа, наряду с переменными физического капитала и труда, включает переменную человеческого капитала. В таком представлении СФП учитывает разницу между темпами роста производительности труда работника и средневзвешенными темпами роста человеческого капитала, физического капитала, соотношения капитала и рабочей силы (Cuevas et al., 2022). Чем больше производство знаний и быстрее внедрение инноваций, тем ниже удельные затраты и больше результат производственной функции и уровень СФП, что может вызвать неожиданные изменения и неравновесные уровни на рынках производственных ресурсов и продукции (Antonelli, 2018. Р. 15). Положительные внешние эффекты знаний объясняют рост СФП, поскольку знания за счет взаимодополняемости внешних и внутренних источников являются неисчерпаемым производственным ресурсом для генерирования дополнительных знаний (Antonelli & Amidei, 2011. Р. 58). В целом же концепция роста СФП включает в себя технологические изменения и повышение экономической эффективности использования производственных ресурсов.

Обратим внимание на еще одно свойство СФП как остаточной вариации выпуска. Она измеряет влияние на измерение выпуска тех причин, которые ведут к сокращению удельных затрат производственных факторов: технологических инноваций, улучшений институциональной среды, степени монополизации и структуры рынка, государственной политики, эффектов масштаба (Bosworth & Collins, 2008). Поэтому показатель (СФП) удобен для оценки технологической сходимости – сближения производительности с отраслями и территори-

<sup>1</sup> Министерство экономического развития РФ. (2024). О текущей ситуации в российской экономике. Итоги 2023 года. [https://www.economy.gov.ru/material/file/a30ffe689e1cd3fa8f083b2d7aa36cb1/o\\_tekushchey\\_situacii\\_v\\_rossiyskoy\\_ekonomike\\_itogi\\_2023\\_goda.pdf](https://www.economy.gov.ru/material/file/a30ffe689e1cd3fa8f083b2d7aa36cb1/o_tekushchey_situacii_v_rossiyskoy_ekonomike_itogi_2023_goda.pdf)

ями – технологическими лидерами, благодаря более высоким темпам сокращения удельных затрат факторов производства. Следует отметить, что СФП «по сравнению с производительностью труда лучше отражает процесс технологической сходимости, поскольку не обязательно будет расти с приростом капитала» (Воскобойников, 2020а. С. 8). Наряду с этим свойством динамика совокупной факторной производительности позволяет оценить конкурентоспособность: более высокая СФП предполагает лучшие технологии производства с теми же ресурсами, которые позволяют поставлять на рынки более привлекательные товары и услуги. В этом смысле СФП является синонимом повышенной конкурентоспособности (Motohashi, 2007. P. 215).

Отдельный пул работ касается дискуссии о влиянии СФП на темпы экономического роста. Теоретически общепризнано, что СФП является движущей силой устойчивого роста (Schumpeter, 1934; Solow, 1957; Irmen & Tabakovic, 2017). Рост за счет ресурсов труда и капитала является экзогенным и временным в силу убывающей предельной отдачи факторов производства, тогда как рост, вызванный технологическими изменениями и накоплением знаний и обусловленный СФП, демонстрирующей растущую предельную отдачу факторов производства, является эндогенным и более устойчивым (Wang et al., 2020; Jia et al., 2020). В настоящее время есть уже достаточно много эмпирических доказательств того, что эволюция СФП является ключевым фактором увеличения доходов и роста ВВП на душу населения (Yalçinkaya et al., 2017; Lambert, 2016). Также было показано, что регионы с более низкими темпами роста доходов на душу населения более чувствительны к колебаниям в СФП (Cazzavillan et al., 2013), а сокращение разрыва СФП между территориями или отраслями является основной причиной снижения неравенства доходов (Duran, 2019; Zhou & Tyers, 2019). Так, для экономики Пакистана была обнаружена взаимосвязь роста СФП с ростом ВВП за период с 1972 по 2021 г., показано, что более высокий рост СФП был сопряжен с либерализацией экономики (Siddique, 2022). За период с 1990 по 2022 г. для стран Африки установлена двунаправленная причинность между скоростью роста СФП и скоростью роста ВВП в условиях снижения общей занятости (Worku, 2024).

Исследователями эмпирически продемонстрирована основная роль СФП в экономическом росте России после 1991 г., тогда как ранее это место принадлежало накоплению капитала (Воскобойников, 2003). Для этапа переходной экономики в период с 1990 по 2002 г. наихудшая динамика СФП характерна для благополучных отраслей – естественных монополистов (электроэнергетика, цветная металлургия, топливная промышленность) и отраслям, имеющим стабильный сбыт на внутреннем и внешнем рынках (строительство, транспорт, торговля, общественное питание, сельское хозяйство). Отрасли экономики, испытывающие влияние конкурентной среды и ограничения спроса (машиностроение, металлообработка, химическая, нефтехимическая, лесная, деревообрабатывающая отрасли промышленности), показали рост СФП, обусловленный более эффективным использованием факторов производства за счет снижения издержек (Бессонов, 2004). Тем самым в переходный этап российской экономики происходило перераспределение ресурсов (капитала и труда) в более высокопроизводительные отрасли. Анализ данных российской экономики с 1998 по 2007 г. показал, что сектор услуг оказался эффективнее, чем традиционный сектор производства товаров (Brock & Ogloblin, 2018). Усредненные региональные данные с 2000 по 2015 г. показали, что густонаселенные российские регионы, имеющие высокие доли кредита в ВРП, более восприимчивы к переливам СФП из соседних территорий; положительное влияние на СФП оказывают плотность занятости и степень агломерации, а отрицательное – доля государственных расходов в ВРП, незначимое – инновационная и изобретательская активность, плотность автомобильных дорог (Мясников, 2018). Эти выводы для периода стагнации говорят о недостаточной эффективности государственной поддержки, инновационной деятельности и согласуются с исследованием Бессонова (2004) в том, что СФП измеряет адаптивность, способность к выживанию, эффективность вложенных ресурсов в менее благоприятных условиях. Данное суждение еще раз подтверждают результаты анализа региональных данных с 2008 по 2016 г. о снижении СФП в регионах, которые быстрее других накапливали основные средства (Бабурин, Ростислав, 2019). Динамика совокупной факторной производительности с 2004 по 2018 г. по видам деятельности отражает нерациональное распределение труда и капитала: ресурсы сосредоточены в благоприятных отраслях, испытывающих снижение СФП, а отрасли, в которых наблюдается рост СФП, имеют недостаток ресурсов за счет низкой мобильности рынков труда и капитала, высокой доли государственных инвестиций. Снижение совокупного спроса, рост капитальных издержек, замедление темпов цифровизации, рост экспортных цен являются причинами замедления роста СФП (Мицек, 2021). На основе анализа показателей экономического развития РФ в 1997–2017 гг. также получен вывод о том, что отрасли с относительно благополучной динамикой выпуска не имеют достаточных

стимулов к повышению производительности труда, а рост СФП возможен за счет технического обновления производств (Соболевская, 2019). Уменьшение производительности в середине 2000-х гг. в мировой экономике отразилось и на России: сокращение СФП на 0,22 % в среднем за период 2011–2016 гг. с замедлением производительности труда. В этот же период ухудшились конвергенция технологий со странами-лидерами и устойчивость роста экономики в целом. Наибольшее снижение СФП наблюдалось в добывающем комплексе, замедление – в финансах и бизнес-услугах, ускорение – в сельском хозяйстве (Воскобойников, 2020б), эта же тенденция прослеживалась и на уровне средних компаний (Бессонова, 2018). На этом фоне заслуживает внимания вывод о том, что обрабатывающая промышленность и сельское хозяйство в условиях оттока рабочей силы «вынуждены постоянно искать источники снижения издержек и рынки сбыта... повышать эффективность производства и потому в новых условиях могут сохранить свою роль драйверов интенсивного роста» (Воскобойников, 2020б. С. 32). Следует отметить, что в 2016–2018 гг. санкции повлияли на снижение доступа к финансовым ресурсам и освоение известных в мире технологий, что вызвало замедление СФП в финансовых и бизнес-услугах (Воскобойников, 2020б. С. 33). Согласно оценке исследователей, в 2012–2020 гг. на основании микроданных российских компаний рост СФП наблюдался только в сельском хозяйстве, добыче и торговле, при этом во всех отраслях выше оказалась СФП малых и средних частных компаний. СФП в компаниях с прямым государственным участием не была ниже, чем у частных компаний (Абрамов и др., 2023). Аналогично за период 2009–2015 гг. более высоким приростом СФП характеризуются частные компании по сравнению с государственными (Бессонова, Гончар, 2022).

Ключевые закономерности динамики СФП в зарубежных странах также сопряжены с влиянием глобальной ситуации в мировой экономике. На фоне замедления роста СФП в экономике Китая в период с 1981 по 2000 г. наблюдается рост числа отраслей с отрицательным ростом СФП: с семи в период 1981–84 и 1984–88 гг. до восьми в 1988–94 гг. и до 16 в 1994–2000 гг. Такими отраслями являются добывающая отрасль, обработка леса и производство мебели, финансовое страхование и операции с недвижимостью. Сельское хозяйство, имеющее наибольшую долю валовой продукции в совокупной добавленной стоимости, внесло наибольший вклад в СФП в целом по экономике, за период 1981–2000 гг., согласно методике Домара (Ren & Sun, 2007). В исследовании Li и Liu (2011) на примере китайских провинций за период с 1986 по 2006 г. показано, что рост технологических затрат объясняет важный процент роста производительности, а наличие человеческого капитала недостаточно. Также на примере экономики Китая показано снижение СФП в лесном хозяйстве в 2004–2015 гг. (Shi et al., 2017) и ее рост в гостиничном бизнесе в 2001–2015 гг. (Liu & Tsai, 2021). Оценка СФП по данным 27 подотраслей обрабатывающей промышленности Китая с 1980 по 2019 г. показала рост ее среднего значения при решающей роли капитала (1981–2011 гг.) и труда (2012–2019 гг.) (Qiu et al., 2023). Для стран Восточной Азии (Гонконг, Сингапур, Япония, Южная Корея) за период с 1987 по 1993 г. показан рост СФП в условиях более быстрого роста технологического прогресса (Han et al., 2002). За период с 1998 по 2017 г. динамичная экономика Сингапура, ориентированная на финансовые, банковские и логистические услуги, демонстрирует более высокий рост СФП в сравнении с экономиками Гонконга с немного менее развитым сектором услуг и Шэньчжэня, где доминирует традиционное производство (Sharif et al., 2021).

При оценке промышленной конкурентоспособности Японии с 1981 по 2000 г. было обнаружено замедление темпов роста СФП в сравнении с Китаем, Кореей, Тайванем и США, разрыв темпов роста увеличился в 1990-е гг., сохраняя лидирующие позиции Японии в уровне производительности, особенно в отраслях обрабатывающей промышленности: производстве электрооборудования, автомобилей, инструментов, металлообработке и машиностроении (Motohashi, 2007). Для стран Европейского союза за период с 1965 по 2010 г. обнаружены различные модели роста СФП у мировых технологических лидеров и стран с низким исходным уровнем производительности, что послужило аргументом для вывода о том, что изменения эффективности могут быть основным результатом эволюции запаса знаний в этих странах (Colino et al., 2014). В исследовании (Arazmuradov et al., 2014) на примере 15 государств постсоветского пространства на период 1995–2008 г. сделан вывод о положительном влиянии человеческого капитала на рост СФП. Выполненный в исследовании O. Siddique (2022) анализ роста СФП и ВВП Пакистана показал снижение темпов как для сельского хозяйства, промышленности и сферы услуг, так и для экономики в целом, отмечены наиболее высокие темпы в 1980-е гг.

На основе изложенных закономерностей нами сформулированы две гипотезы. Во-первых, продолжает наблюдаться замедление СФП в отраслях экономики России. Во-вторых, наблюдается разрыв в СФП для различных комплексов отраслей.

## Материалы и методы

В данной статье нами использованы доступные статистические данные по укрупненным видам экономической деятельности с 2011 по 2022 г., размещенные в Единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС)<sup>2</sup>:  $Q$  – валовая добавленная стоимость (далее – ВДС) в основных ценах, пересчитанная в цены 2016 г. (2022 г. – в цены 2021 г.), млн руб.;  $K$  – наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости, млн руб.;  $L$  – количество фактически отработанного времени на всех видах работ по производству товаров и услуг, тыс. чел.-час (табл. 1).

Таблица 1

Описательные статистики для используемых в исследовании показателей в 2022 г.

Table 1. Descriptive statistics for the 2022 indicators used in the research

Показатели / Indicators	Среднее / Average	Медиана / Median	Стандартное отклонение / Standard deviation	Минимум / Minimum	Максимум / Maximum
ВДС в ценах 2021 г., млн руб. / GVA in 2021 prices, mln rubles	5 993 698	4 756 508	5 161 299	357 967,7	16 982 087
Наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости, млн руб. / Available capital assets by the end of year at full accounting value, mln rubles	7 428 297	3 808 282	7 159 607	97 258,5	26 491 238
Количество фактически отработанного времени, тыс. чел.-час / Amount of time actually worked, thousand people-hour	21 370 067	6 332 636	43 938 312	523 898	194 936 793

Источник: составлено авторами по данным ЕМИСС.

Source: compiled by the authors based on the data of Unified Interdepartmental Statistical Information System.

В исследовании нами использован укрупненный перечень отраслей согласно Общероссийскому классификатору видов экономической деятельности (ОКВЭД 2). Этот перечень сгруппирован нами по комплексам отраслей (табл. 2).

Таблица 2

Перечень отраслей по группам

Table 2. List of sectors by groups

Комплекс отраслей / Complex of sectors	Отрасли ОКВЭД 2 / OKVED 2 sectors
Первичные ресурсы и энергоносители / Primary resources and energy carriers	Добыча полезных ископаемых; сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; обеспечение электрической энергией, газом и паром; водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений / Mining; agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming; provision of electricity, gas and steam; water supply; wastewater disposal, organization of waste collection and utilization, pollution elimination activities
Обрабатывающие отрасли / Processing sectors	Обрабатывающие производства / Processing industries
Инвестиционные отрасли / Investment sectors	Строительство; деятельность по операциям с недвижимым имуществом; деятельность финансовая и страховая / Construction; real estate operations; financial and insurance activities

<sup>2</sup> Федеральная служба государственной статистики РФ. Единая межведомственная информационно-статистическая система. <https://rosstat.gov.ru/emiss>

Комплекс отраслей / Complex of sectors	Отрасли ОКВЭД 2 / OKVED 2 sectors
Инфраструктура / Infrastructure	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 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 / Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles; transportation and storage; activities of hotels and catering enterprises; activities in the field of information and communication; professional, scientific and technical activities; administrative activities and related additional services; public administration and military security; social security; education; activities in the field of health care and social services; activities in the field of culture, sports, leisure activities

Источник: составлено авторами на основе ОКВЭД 2.

Source: compiled by the authors based on OKVED 2.

Указанные в табл. 1 показатели позволяют выполнить достаточно грубую оценку СФП и производительностей труда и капитала, поскольку не учитывают различий в производительности отдельных видов активов и групп работников внутри отраслей, влияния перетока рабочей силы между отраслями. Ограничением исследования является наличие данных за 2022 г. о валовой добавленной стоимости в основных ценах, пересчитанных в цены 2021 г., что несопоставимо с ценами 2016 г. и не дает возможности определить темпы роста показателей производительности в 2022 г. относительно 2017 г., включить данные 2022 г. в расчет средней СФП. Еще одним ограничением являются изменения в ОКВЭД, согласно которым с 2017 г. расширился состав видов экономической деятельности за счет выделения новых: деятельность в области информации и связи; деятельность профессиональная, научная и техническая; деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги; деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений. Поэтому расчет средней СФП по указанным видам экономической деятельности выполнен за период с 2017 по 2021 г.

Для измерения СФП используется производственная функция (Масленников, 2015), отражающая технологическую взаимосвязь между объемом выпускаемой продукции  $Q$  и затратами факторов производства  $x_1, x_2, \dots, x_m$ :

$$Q = f(x_1, x_2, \dots, x_m),$$

где  $f$  – функция как способ преобразования затрат в продукцию, который определяется технологией и ее эффективностью.

Для двух факторов производства – капитала  $K$  и труда  $L$  – функция имеет вид:

$$Q = f(K, L).$$

Факторы труда и капитала являются взаимодополняющими, а функция – непрерывной и превращается в ноль, если один из факторов равен нулю:  $f(0, L) = f(K, 0) = 0$ . Свойство аддитивности означает, что при объединении двух групп факторов  $(K_1, L_1)$  и  $(K_2, L_2)$  производят, по крайней мере, такой же объем продукции, как и при раздельном использовании этих комбинаций факторов:  $f(K_1 + K_2, L_1 + L_2) \geq f(K_1, L_1) + f(K_2, L_2)$ . Свойство делимости характерно для отрасли или экономики в целом и означает, что производственный процесс может осуществляться в сокращенных масштабах  $f(K/n, L/n) \geq 1/n \times f(K, L)$ .

Классическая производственная функция Кобба – Дугласа имеет формулу:  $Q = Ax_1^{\alpha_1} x_2^{\alpha_2} \dots x_m^{\alpha_m}$ , где  $x_i$  – затраты факторов производства. Если сумма показателей  $(\alpha_1 + \alpha_2 + \dots + \alpha_m) = 1$ , то функция является линейно однородной функцией факторов производства. Это означает, что рост выпуска прямо пропорционален равному относительному увеличению каждого элемента затрат. Если сумма показателей больше (меньше) единицы, то выпуск растет быстрее (медленнее), чем затраты. Для двух факторов производства функция имеет вид:

$$Q = AK^\alpha L^\beta,$$

где  $A$  – константа, учитывающая качественные изменения труда и капитала за счет технологических улучшений (изменения эффективности технологии и технологической отдачи от масштаба производства, которые неодинаково воздействуют на затраты труда и капитала);  $\alpha$ ,  $\beta$  – частные эластичности выпуска, отражающие воздействие технологии на выпуск.

При  $\alpha + \beta = 1$  отношение доли дохода, полученного на капитал, к той доле дохода, что приходится на труд, равно отношению постоянных эластичностей выпуска, которые определяются технологией, лежащей в основе производственной функции. Если  $\alpha > \beta$ , то доля капитала в доходе больше, чем доля труда, и наоборот. Если технология не меняется, то изменение соотношения факторных цен вызывает компенсирующее изменение соотношения затрат факторов. Компенсирующее изменение состоит в том, что если цена капитала понижается, то его потребляют больше, а труда – меньше, и наоборот, так что затраты факторов в денежной форме не меняются. В период стагнации возможна переоценка вклада капитала, которая приводит к ошибкам его измерения и, как следствие, недооценке роли СФП (Timmer & Voskoboynikov, 2014).

Наиболее распространенным способом определения СФП является расчет остатка Р. Солоу для двух регрессоров (капитала и труда) в предположении постоянной отдачи от масштаба, совершенной конкуренции на ресурсных рынках и нейтральных, по Харроду, технологических улучшений (Solow, 1957):

$$\ln Q = \alpha_0 + \alpha_1 \ln K + (1 - \alpha_1) \ln L + \varepsilon,$$

$$\frac{dA}{A} = \frac{dQ}{Q} - \alpha_1 \frac{dK}{K} - (1 - \alpha_1) \frac{dL}{L},$$

где  $\alpha_0$  – натуральный логарифм совокупной факторной производительности,  $\alpha_1$ ,  $1 - \alpha_1$  – эластичность объема производимой продукции по затратам капитала и труда;  $dA/A$ ,  $dQ/Q$ ,  $dK/K$ ,  $dL/L$  – темпы прироста совокупной факторной производительности, объемов выпускаемой продукции, затрат капитала и труда;  $\varepsilon$  – ошибка регрессии.

Среди индексных методов оценки СФП наиболее распространенной является формула Дж. Кендрика (Kendrick, 1961):

$$A(t) = \frac{\ln Q_t}{\alpha \ln K_t + \beta \ln L_t},$$

$$A(t) = \frac{Q_t}{K_t^\alpha \cdot L_t^\beta},$$

где  $A(t)$  – индекс совокупной факторной производительности в периоде  $t$ .

Динамика СФП взаимообусловлена технологическими ограничениями производственных ресурсов для достижения максимального объема производства и ограничениями емкости рынков для достижения максимального спроса. Поэтому динамика СФП «может отражать как сдвиг технологической границы, так и движение в направлении технологической границы» (Мицек, 2021). Заметим, что СФП не может учитывать тот факт, что некоторые аспекты технологических изменений, возможно, уже были учтены при измерении основного капитала и занятости. Следуя R. Ren и L. Sun (2007. С. 104, 106), совокупный технологический сдвиг – переход к более прогрессивной технологии – можно измерить на основе агрегации Домара (Domar, 1961) как взвешенную сумму изменений производительности на отраслевом уровне, весом является отношение валовой добавленной стоимости отрасли к валовой добавленной стоимости комплекса отраслей.

Для оценки различий СФП между отраслями и комплексами отраслей использован расчет коэффициента Джини в программной среде *Gretl*, который принимает значения от 0 (в случае равного значения СФП в отраслях) до 1 (в случае максимального неравенства).

## Результаты и обсуждение

За период с 2017 по 2022 г. среднегодовой прирост стоимости основных фондов в постоянных ценах составил плюс 4,92 %, для фактически отработанного времени на всех видах работ по производству товаров и услуг наблюдалось снижение на 0,26 % в среднем за год. За период с 2017 по 2021 г. для всех обследуемых

видов экономической деятельности среднегодовой прирост валовой добавленной стоимости в основных ценах, пересчитанной в цены 2016 г., составил плюс 2,91 %, с 2021 по 2022 г. наблюдалось снижение на 1,27 %. За этот же период среднегодовой прирост производительности труда (по отработанному времени) составил плюс 3,50 % (с 2021 по 2022 г. – снижение на 1,93 %), для фондотдачи наблюдалось снижение на 19,07 % (с 2021 по 2022 г. – на 7,54 %). Эта статистика говорит о росте эффективности использования затрат труда при экстенсивном характере накопления капитала. Обратимся к анализу динамики валовой добавленной стоимости и затрат ресурсов в отдельных видах деятельности (табл. 3).

Как видно из табл. 3, в 2022 г. самая благополучная динамика валовой добавленной стоимости наблюдалась в инвестиционных отраслях и инфраструктуре (строительство; государственное управление; финансовая и страховая деятельность), отраслях первичных ресурсов и энергоносителей (сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство), она была обеспечена ростом производительности труда в этих отраслях. Как и прежде, конкуренция этих отраслей с внешними рынками является одним из факторов роста эффективности использования производственных ресурсов (Бессонов, 2004). Накопление основного капитала отмечено в каждом виде экономической деятельности. Увеличение затрат труда состоялось в отраслях первичных ресурсов и энергоносителей (добыча полезных ископаемых), инвестиционных отраслях (строительство), инфраструктуре (транспортировка и хранение, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, деятельность в области информатизации и связи, административная деятельность, здравоохранение).

Таблица 3

**Изменения ВДС и затрат ресурсов по видам экономической деятельности**  
**Table 3. Changes in GVA and expenditures of resources by types of economic activities**

№	Виды экономической деятельности / Types of economic activities	$\frac{Q^*_{2021}}{Q^*_{2017}}$	$\frac{Q^*_{2022}}{Q_{2021}}$	$T(Q_{min})$	$\frac{K_{2022}}{K_{2017}}$	$\frac{L_{2022}}{L_{2017}}$
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство / Agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming	104,6	104,4	2017	128,5	95,1
2	Добыча полезных ископаемых / Mining	101,8	99,4	2020	135,9	106,7
3	Обрабатывающие производства / Processing industries	113,5	99,2	2017	128,4	97,9
4	Обеспечение электрической энергией, газом и паром / Provision of electricity, gas and steam	104,0	100,3	2020	122,1	94,9
5	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений / Water supply; wastewater disposal, organization of waste collection and utilization, pollution elimination activities	119,5	91,2	2017	122,4	96,3
6	Строительство / Construction	101,9	109,0	2020	154,4	107,4
7	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов / Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	106,3	83,0	2017	138,9	95,4
8	Транспортировка и хранение / Transportation and storage	100,5	96,7	2020	117,1	108,5
9	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания / Activities of hotels and catering enterprises	102,1	98,8	2020	114,2	108,9
10	Деятельность в области информации и связи / Activities in the field of information and communication	125,1	95,9	2017	121,9	111,7
11	Деятельность финансовая и страховая / Financial and insurance activities	158,0	103,3	2017	191,0	92,1
12	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом / Real estate operations	109,6	101,0	2017	113,3	94,2

№	Виды экономической деятельности / Types of economic activities	$\frac{Q^*_{2021}}{Q^*_{2017}}$	$\frac{Q^*_{2022}}{Q^*_{2021}}$	$T(Q_{\min})$	$\frac{K_{2022}}{K_{2017}}$	$\frac{L_{2022}}{L_{2017}}$
13	Деятельность профессиональная, научная и техническая / Professional, scientific and technical activities	112,4	99,2	2017	124,1	90,3
14	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги / Administrative activities and related additional services	100,3	101,8	2020	140,8	113,1
15	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение / Public administration and military security; social security	107,4	105,6	2017	113,5	97,3
16	Образование / Education	97,3	100,2	2020	110,1	95,5
17	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг / Activity in the sphere of healthcare and social services	117,8	98,4	2017	112,5	100,2
18	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений / Activity in the sphere of culture, sports, leisure and entertainment	114,4	101,3	2020	112,7	98,4
19	Предоставление прочих видов услуг / Rendering other services	109,0	94,5	2017	124,0	98,5
20	Деятельность домашних хозяйств / Household activity	65,6	94,0	2020	-	86,0
21	Все виды деятельности / All types of activities	109,0	98,4	2017	121,7	99,0

*Примечание:*  $Q^*_{2021}$ ,  $Q^*_{2017}$  – валовая добавленная стоимость в основных ценах в пересчете к постоянным ценам 2016 г.,  $Q^*_{2022}$  – валовая добавленная стоимость в основных ценах в пересчете к постоянным ценам 2021 г.

*Note:*  $Q^*_{2021}$ ,  $Q^*_{2017}$  – gross value added in the basic prices in conversion to steady prices of 2016,  $Q^*_{2022}$  – gross value added in the basic prices in conversion to steady prices of 2021.

В среднесрочной ретроспективе, в период с 2017 по 2021 г., в большинстве отраслей экономики отмечен рост производительности труда (рис. 1).

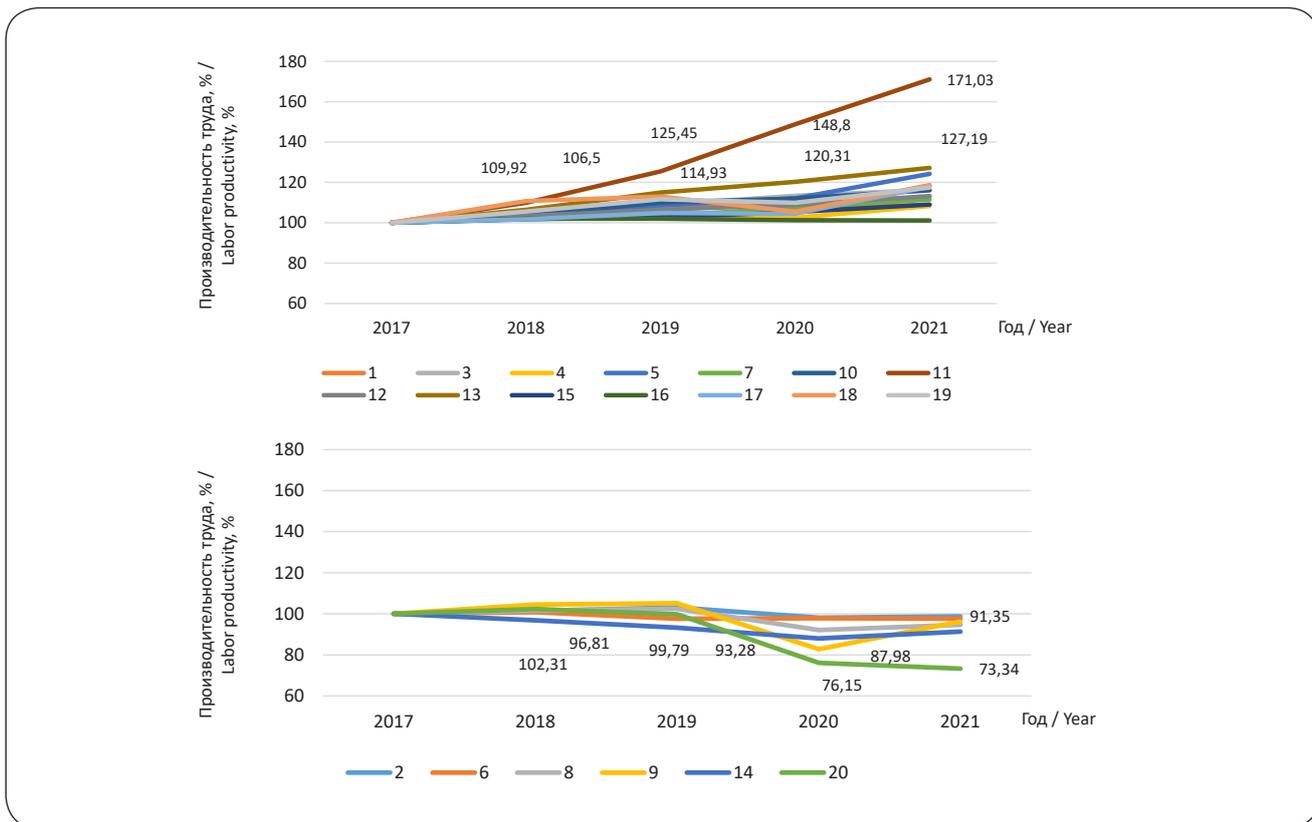
Как видно из рис. 1 и 2, наиболее интенсивный рост производительности труда состоялся в инвестиционных (финансовая и страховая деятельность), обрабатывающих отраслях и инфраструктуре (профессиональная, научная и техническая деятельность). В шести отраслях наблюдалось ее снижение: добыча полезных ископаемых, строительство, транспортировка и хранение, деятельность гостиниц и предприятий общественного питания, административная деятельность, деятельность домашних хозяйств. В 2022 г. наиболее высокие значения производительности труда отмечены в отраслях первичных ресурсов и энергоносителей (добыча полезных ископаемых), инвестиционных отраслях (финансовой и страховой деятельности, деятельности по операциям с недвижимым имуществом).

Динамика фондоотдачи в период с 2017 по 2021 г. демонстрирует ситуацию, противоположную динамике производительности труда (рис. 3).

За период с 2017 по 2021 г. только в двух отраслях экономики наблюдался рост фондоотдачи: водоснабжении, водоотведении, организации сбора и утилизации отходов; предоставлении прочих видов услуг (до 2020 г.). Лидерами снижения фондоотдачи были деятельность по операциям с недвижимым имуществом и административная деятельность.

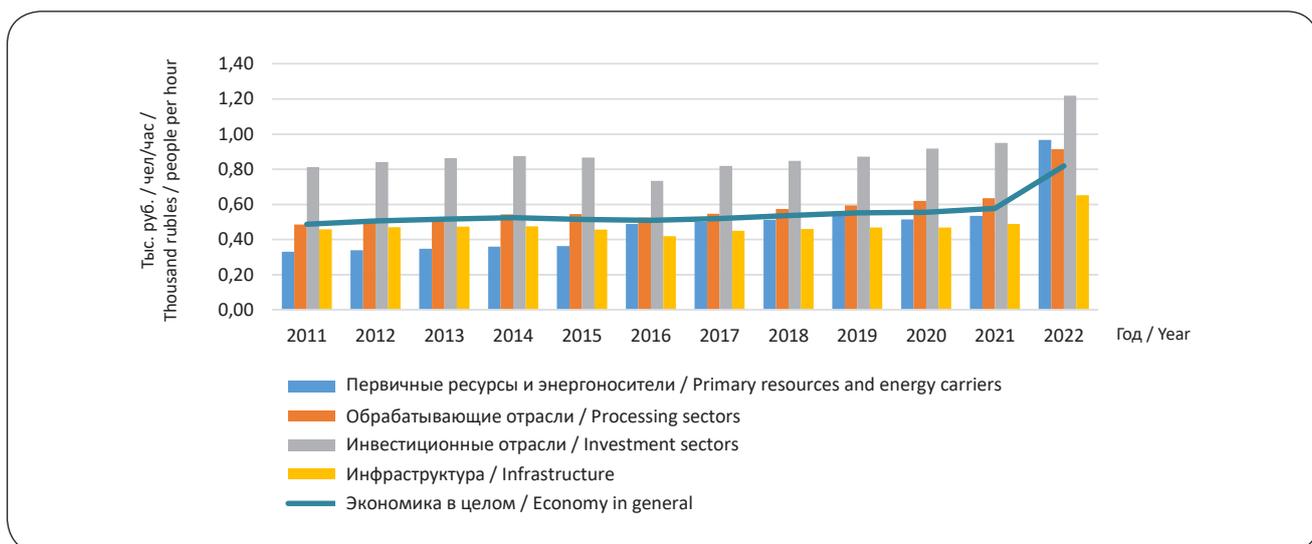
Как видно из рис. 4, в 2022 г. наиболее высокие значения фондоотдачи имели обрабатывающие отрасли и инфраструктура (торговля, предоставление прочих услуг).

Регрессионная оценка линеаризованной производственной функции Кобба – Дугласа для комплексов отраслей и каждой отрасли в отдельности позволила применить индексную формулу Дж. Кендрика, определить СФП и ее динамику (табл. 4, 5).



**Рис. 1. Темпы роста (сверху) и снижения (снизу) производительности труда в отраслях экономики, в % к 2017 г.**  
 Источник: составлено авторами согласно перечню отраслей в табл. 3.

**Fig. 1. Growth (above) and decrease (below) rates of labor productivity in economy sectors, % to 2017**  
 Source: compiled by the authors according to the list of sectors in Table 3.



**Рис. 2. Динамика производительности труда в комплексах отраслей и по экономике в целом**  
 Примечание: ВДС 2022 г. в ценах 2021 г.

**Fig. 2. Dynamics of labor productivity in complexes of sectors and in the economy in general**  
 Note: GVA of 2022 in prices of 2021.



Рис. 3. Темпы роста (сверху) и снижения (снизу) фондоотдачи в отраслях экономики, в % к 2017 г.

Источник: составлено авторами согласно перечню отраслей в табл. 3.

Fig. 3. Growth (above) and decrease (below) rates of return on assets in economy sectors, % to 2017

Source: compiled by the authors according to the list of sectors in Table 3.

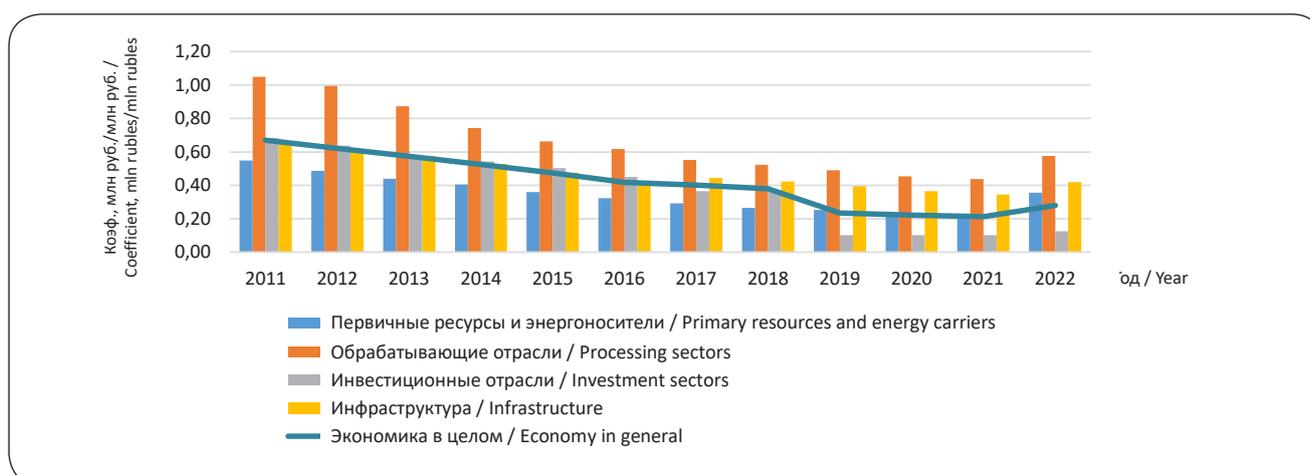


Рис. 4. Динамика фондоотдачи в комплексах отраслей и по экономике в целом

Примечание: ВДС 2022 г. в ценах 2021 г.

Fig. 4. Dynamics of return on assets in complexes of sectors and in the economy in general

Note: GVA of 2022 in prices of 2021.

Таблица 4

Темпы роста СФП и совокупный технологический сдвиг в комплексах отраслей  
 Table 4. Growth rates of TFP and cumulative technology shift in complexes of sectors

Комплексы отраслей / Complexes of sectors	Год / Year									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
<b>Цепные темпы роста СФП, % / Chain growth rates of TFP, %</b>										
Первичные ресурсы и энергоносители / Primary resources and energy carriers	0,95	0,96	0,97	0,94	1,08	0,95	0,96	0,99	0,93	0,97
Обрабатывающие отрасли / Processing sectors	1,02	0,98	0,97	0,97	0,95	0,99	1,02	1,01	1,00	1,01
Инвестиционные отрасли / Investment sectors	1,02	1,01	1,00	0,98	0,85	1,08	1,03	0,90	1,05	1,03
Инфраструктура / Infrastructure	1,00	0,99	0,97	0,94	0,90	1,08	1,00	0,99	0,98	1,01
Экономика в целом / Economy in general	1,01	1,00	0,99	0,97	0,96	1,01	1,01	0,92	1,00	1,02
<b>Совокупный технологический сдвиг, % / Cumulative technology shift, %</b>										
Первичные ресурсы и энергоносители / Primary resources and energy carriers	-2,10	-1,42	0,30	-3,17	5,46	-5,11	-0,66	0,74	-4,09	-0,60
Обрабатывающие / Processing sectors	0,49	-0,07	-0,02	-0,25	-0,55	0,16	0,42	0,24	0,28	0,20
Инвестиционные / Investment sectors	2,10	2,29	0,39	-2,06	-14,85	...*	1,66	0,14	2,79	4,92
Инфраструктура / Infrastructure	-0,95	-2,84	-3,59	-5,88	-8,41	0,14	-0,12	-0,75	-2,29	1,81
Экономика в целом / Economy in general	0,32	-0,85	-1,37	-3,80	-7,33	10,01	0,61	0,04	-0,87	2,06

Примечание: \* ОКВЭД 2 с 2017 г. изменен порядок учета отработанного времени в деятельности по операциям с недвижимым имуществом.

Note: \* Since 2017, Russian National Classifier of Types of Economic Activity 2 changed the procedure for recording time worked in real estate operations.

Таблица 4 демонстрирует снижение СФП по экономике в целом в период с 2013 по 2016 г., 2019 и 2020 г., ее рост наблюдается в периоды 2012, 2017, 2021 гг. Рост СФП в большей мере наблюдается в обрабатывающих и инвестиционных отраслях, которым в период с 2017 по 2021 г. принадлежат положительные значения совокупного технологического сдвига. Снижение СФП и отрицательный совокупный технологический сдвиг в отраслях первичных ресурсов и энергоносителей произошли за счет монополизированной отрасли добычи полезных ископаемых, что согласуется с рассуждениями ряда исследователей (Бессонов, 2004; Бессонова, 2018; Соболевская, 2019). Значительный отрицательный совокупный технологический сдвиг в комплексе инвестиционных отраслей в 2016 г. объясняется ростом отработанного времени более чем в 1,24 раза в деятельности по операциям с недвижимым имуществом. Повышенный спрос на инвестиции в недвижимость на внутреннем рынке привел к росту СФП в 2017–2018 гг. в двух сопряженных отраслях: деятельности по операциям с недвижимым имуществом и в финансовой и страховой деятельности, и, как следствие, к положительному значению совокупного технологического сдвига в комплексе инвестиционных отраслей, тогда как на самом деле технологии могли сохраниться на прежнем уровне. Аналогично, рост СФП в отрасли сельского хозяйства отчасти можно объяснить высокой урожайностью и объемами экспорта зерновых культур (табл. 5).

**Темпы роста СФП и производительностей труда и капитала в отраслях экономики**  
**Table 5. Growth rates of the total factor productivity and labor and capital productivity in economic sectors**

№	Виды экономической деятельности / Types of economic activities	$\frac{\Pi_{2021}}{\Pi_{2017}}$	$\frac{\Pi_{2022}}{\Pi_{2021}}$	$\frac{\Phi_{2021}}{\Phi_{2017}}$	$\frac{\Phi_{2022}}{\Phi_{2021}}$	$\frac{СФП^*_{2021}}{СФП^*_{2017}}$	$\frac{СФП^*_{2021}}{СФП^*_{2011}}$
1	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство / Agriculture, forestry, hunting, fishing and fish farming	108,62	107,98	75,64	100,42	101,77	145,52
2	Добыча полезных ископаемых / Mining	98,76	96,93	68,61	94,18	87,89	71,39
3	Обрабатывающие производства / Processing industries	116,32	97,13	79,26	89,78	108,56	106,44
4	Обеспечение электрической энергией, газом и паром / Provision of electricity, gas and steam	108,31	101,28	70,75	95,63	107,39	77,32
5	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений / Water supply; wastewater disposal, organization of waste collection and utilization, pollution elimination activities	124,18	93,14	108,30	86,80	124,13	128,54
6	Строительство / Construction	97,57	102,15	65,57	95,10	95,27	75,79
7	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов / Wholesale and retail trade; repair of motor vehicles and motorcycles	111,55	87,16	82,31	81,81	108,87	90,37
8	Транспортировка и хранение / Transportation and storage	94,64	96,12	70,03	91,99	73,05	46,41
9	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания / Activities of hotels and catering enterprises	96,20	101,69	63,98	100,71	87,59	57,73
10	Деятельность в области информации и связи / Activities in the field of information and communication	116,13	96,98	87,38	97,45	110,65	-
11	Деятельность финансовая и страховая / Financial and insurance activities	171,03	103,64	91,85	121,09	129,29	116,62
12	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом / Real estate operations	113,27	103,05	23,73	92,41	108,08	194,63
13	Деятельность профессиональная, научная и техническая / Professional, scientific and technical activities	127,19	92,89	93,15	99,04	123,29	-
14	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги / Administrative activities and related additional services	91,35	99,37	54,29	104,74	86,72	-
15	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение / Public administration and military security; social security	109,09	105,30	91,95	101,43	110,02	131,64
16	Образование / Education	101,16	100,83	74,89	94,32	71,59	46,57
17	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг / Activity in the sphere of healthcare and social services	117,96	96,44	83,26	90,76	79,85	39,16
18	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений / Activity in the sphere of culture, sports, leisure and entertainment	118,72	99,66	76,10	92,46	107,18	-
19	Предоставление прочих видов услуг / Rendering other services	117,47	92,20	77,00	111,75	93,90	103,14
20	Деятельность домашних хозяйств / Household activity	73,34	97,75	-	-	-	-
21	Все виды деятельности / All types of activities	110,87	98,07	53,01	92,46	95,38	90,15

*Примечание:* П – производительность труда; Ф – фондоотдача.

*Note:* П – labor productivity; Ф – return on assets.

Как видно из табл. 5, почти наполовину уменьшилась СФП в деятельности гостиниц и предприятий общественного питания (наряду со снижением производительности труда и фондоотдачи), образовании, деятельности в области здравоохранения и социальных услуг. Это может быть следствием высокой доли государственных инвестиций, низкой мобильности рынков труда и капитала, достаточно стабильного спроса на услуги в этих сферах. Наибольший прирост СФП наблюдался в инфраструктуре (деятельность по операциям с недвижимым имуществом (+94 %), государственное управление и обеспечение военной безопасности (+32 %)), который сопровождался снижением фондоотдачи; отраслях первичных ресурсов и энергоносителей (сельское хозяйство (+46 %), водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений (+28 %)). Однако такой прирост может быть следствием роста выпуска в этих отраслях за счет рыночной конъюнктуры и экономической ситуации, а не внедрения новых технологий. Также прирост СФП продемонстрировали обрабатывающие производства (+6 %), деятельность в области информатизации и связи (+11 % за период с 2017 по 2021 г.), финансовая и страховая (+17 %), профессиональная, научная и техническая (+23 % за период с 2017 по 2021 г.), предоставление прочих видов услуг (+3 %).

Таблица 6

**Динамика коэффициента Джини в отраслях экономики и комплексах отраслей**  
**Table 6. Dynamics of Gini coefficient in sectors and complexes of sectors**

Год / Year	Отрасли экономики / Sectors of economy				Комплексы отраслей / Complexes of sectors			
	ВДС / GVA	Капитал / Capital	Труд / Labor	СПФ / TFP	ВДС / GVA	Капитал / Capital	Труд / Labor	СПФ / TFP
2011	0,426 (0,802)	0,552 (1,241)	0,455 (0,904)	0,353 (0,680)	0,252 (0,539)	0,287 (0,604)	0,270 (0,594)	0,125 (0,265)
2012	0,428 (0,808)	0,559 (1,258)	0,453 (0,896)	0,347 (0,664)	0,251 (0,537)	0,283 (0,594)	0,269 (0,593)	0,141 (0,294)
2013	0,432 (0,817)	0,559 (1,250)	0,451 (0,890)	0,346 (0,660)	0,249 (0,530)	0,268 (0,559)	0,268 (0,593)	0,151 (0,317)
2014	0,434 (0,820)	0,564 (1,254)	0,451 (0,888)	0,350 (0,669)	0,248 (0,526)	0,260 (0,543)	0,271 (0,601)	0,158 (0,334)
2015	0,432 (0,816)	0,556 (1,219)	0,451 (0,887)	0,349 (0,666)	0,241 (0,509)	0,250 (0,526)	0,273 (0,606)	0,168 (0,356)
2016	0,428 (0,802)	0,555 (1,208)	0,421 (0,794)	0,355 (0,685)	0,234 (0,494)	0,259 (0,546)	0,278 (0,657)	0,130 (0,278)
2017	0,431 (0,810)	0,567 (1,234)	0,459 (0,937)	0,350 (0,717)	0,271 (0,635)	0,254 (0,557)	0,335 (0,832)	0,147 (0,313)
2018	0,430 (0,807)	0,563 (1,212)	0,459 (0,936)	0,350 (0,720)	0,269 (0,627)	0,256 (0,550)	0,336 (0,832)	0,160 (0,340)
2019	0,428 (0,802)	0,696 (2,033)	0,457 (0,929)	0,354 (0,720)	0,266 (0,619)	0,351 (0,737)	0,336 (0,834)	0,141 (0,294)
2020	0,432 (0,809)	0,691 (1,987)	0,458 (0,924)	0,366 (0,737)	0,262 (0,606)	0,340 (0,713)	0,337 (0,830)	0,164 (0,342)
2021	0,427 (0,801)	0,685 (1,960)	0,457 (0,920)	0,372 (0,747)	0,266 (0,613)	0,335 (0,700)	0,335 (0,831)	0,174 (0,362)
2022	0,433 (0,815)	0,692 (1,994)	0,454 (0,914)	0,430 (1,034)	0,218 (0,502)	0,337 (0,706)	0,336 (0,835)	0,184 (0,299)

*Примечание:* в скобках указан коэффициент вариации представленных показателей, в столбце «Капитал» – наличие основных фондов на конец года по полной учетной стоимости, в столбце «Труд» – количество фактически отработанного времени.

*Note:* the coefficient of variation of the presented indicators is given in brackets, in the column “Capital” – availability of fixed assets at the end of the year at full accounting value, in the column “Labor” – the amount of time actually worked.

Таблица 6 демонстрирует усиление различий СФП и капитала между отраслями экономики в период 2020–2022 гг., где наибольшее накопление капитала состоялось в деятельности по операциям с недвижимым имуществом, меньшие различия наблюдаются для комплексов отраслей при их усилении для СФП и труда также в период 2020–2022 гг., где наиболее заметный рост затрат труда наблюдался в обрабатывающей промышленности и инвестиционных отраслях.

С учетом сложившихся обстоятельств и характеристик внутренней и внешней среды представленные закономерности, имевшие место до 2022 г., в настоящее время могут измениться. Ожидаем рост производительности труда и фондоотдачи в отраслях обрабатывающей промышленности, уменьшение накопления капитала в комплексе инвестиционных отраслей и инфраструктуре, рост производительности труда в отраслях первичных ресурсов и энергоносителей.

## Заключение

Выполненное исследование позволило сформулировать следующие выводы, основанные на теоретическом анализе и эмпирических результатах. Во-первых, согласно закону убывающей предельной отдачи факторов производства повсеместный рост накопленного капитала сопровождается длительным периодом снижения эффективности его использования, особенно в деятельности по операциям с недвижимым имуществом. При этом трудовые ресурсы демонстрируют стабильный рост производительности труда, особенно высокие темпы наблюдаются в финансовой и страховой деятельности, обрабатывающих отраслях и профессиональной, научной и технической деятельности. Во-вторых, динамика СФП имеет цикличность, сопряженную с мировой экономикой. В период с 2017 по 2021 г. в комплексах обрабатывающих и инвестиционных отраслей российской экономики (финансовая и страховая деятельность), в сельском хозяйстве наблюдается наиболее устойчивый рост СФП, рост производительности труда и снижение производительности капитала – фондоотдачи. В-третьих, оживление темпов роста СФП в 2020–2022 гг. сопряжено с усилением различий в ее уровне между отраслями и комплексами отраслей, сохраняющимися тенденциями совокупного технологического сдвига в обрабатывающих и инвестиционных отраслях и снижением СФП в отраслях первичных ресурсов и энергоносителей. Указанные выводы фокусируют практические рекомендации на поддержке тенденции роста СФП.

Особенного внимания со стороны мер экономической политики требует комплекс отраслей первичных ресурсов и энергоносителей, нуждающийся в модернизации производственных мощностей. Здесь целесообразны налоговые преференции инвесторам в новые технологии, использование современных методов управления инновационной деятельностью, стимулирование разработки и реализации целевых программ.

В комплексе обрабатывающих отраслей целесообразно обратить внимание на сочетание внутренней мотивации к инновациям с мерами государственной поддержки по созданию новых высококвалифицированных рабочих мест, к примеру, через адресные субсидии работодателям; по совершенствованию системы патентных заявок и интеллектуальной собственности для мобилизации инициатив в сфере инноваций.

В комплексе инвестиционных отраслей наблюдается низкая фондоотдача при положительном совокупном технологическом сдвиге и росте СФП. При принятии решений, связанных с повышением эффективности использования капитала, целесообразно повышение времени рационального использования оборудования за счет внедрения цифровых технологий и привлечения трудовых ресурсов (в строительстве), освоение высокопроизводительных цифровых технологий, в том числе в финансовой сфере, использование современных методов управления, денежно-кредитная политика стимулирования финансовых операций и операций с недвижимостью.

В отраслях инфраструктуры в 2021 г. выполнен разворот к росту СФП и положительному совокупному технологическому сдвигу за счет деятельности в торговле, государственном управлении, профессиональной, научной и технической деятельности. Для сохранения этой тенденции рекомендуется продолжать внедрение цифровизации складских операций и логистики, государственных онлайн-услуг, современного оборудования для научных исследований. Для устранения снижения СФП в сфере транспорта, образования, здравоохранения и других социально ориентированных отраслях уместны меры государственной финансовой поддержки инноваций (в том числе за счет цифровых технологий), льготного и гибкого ценообразования на услуги этих отраслей.

В целом для экономики полезна разработка дорожных карт технологического развития каждой отрасли в соответствии с присущей ей структурой производственных ресурсов. Чем новее капитал, тем современнее представленные в капитальных товарах технологии. Поэтому в условиях повсеместного накопления капитала каждой отрасли экономики нужна мотивация применения технологических достижений, увеличивающих приток трудовых ресурсов и фондоотдачу. Нарастание инновационного потенциала требует сотрудничества различных заинтересованных сторон – от работодателей до политиков, исследователей и профессиональных сообществ.

В будущих исследованиях мы планируем уделить внимание факторам изменения СФП, а также измерению вклада производственных ресурсов и СФП в выпуск продукции.

## Список литературы

Абрамов, А. Е., Джаохадзе, Е. Д., Радыгин, А. Д., Чернова, М. И. (2023). Совокупная факторная производительность российских компаний: оценки, тренды и факторы динамики. *Вопросы экономики*, 11, 5–27. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-11-5-27>

Бабуринов, В. Л., Ростислав, К. В. (2019). Изменение совокупной производительности факторов российских регионов в 2008–2016 гг. *Journal of New Economy*, 20(3), 5–22.

Бессонов, В. А. (2004). О динамике совокупной факторной производительности в российской переходной экономике. *Экономический журнал ВШЭ*, 8(4), 542–587.

Бессонова, Е. В. (2018). Анализ динамики совокупной производительности факторов на российских предприятиях (2009–2015 гг.). *Вопросы экономики*, 7, 96–118. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-96-118>

Бессонова, Е., Гончар, К. (2022). Могут ли рост конкуренции и жесткие бюджетные ограничения снизить потери эффективности государственных предприятий? *Деньги и кредит*, 81(3), 22–53.

Воскобойников, И. Б. (2003). Оценка совокупной факторной производительности российской экономики в период 1961–2001 гг. с учетом корректировки динамики основных фондов. Препринт WP2/2003/03. Москва: ГУ ВШЭ.

Воскобойников, И. Б., Баранов, Э. Ф., Бобылева, К. В. и др. (2020б). Источники роста производительности труда после шоков 1998 и 2008 годов в России в контексте перспектив восстановления экономики после кризиса COVID-19: доклад к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества. Москва: Изд. дом Высшей школы экономики.

Воскобойников, И. Б., Баранов, Э. Ф., Бобылева, К. В., Капелюшников, Р. И., Пионтковский, Д. И., Роскин, А. А., Толоконников, А. Е. (2020а). *Постшоковый рост российской экономики. Опыт кризисов 1998 и 2008 годов и взгляд в будущее*. Препринт WP3/2020/06. Москва: Изд. дом Высшей школы экономики. Серия WP3 «Проблемы рынка труда».

Масленников, О. В. (2015). Классификация методов расчета совокупной факторной производительности. *Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление*, 4, 172–175.

Мицек, С. А. (2021). Анализ макроэкономической динамики совокупной факторной производительности экономики России. *Экономика региона*, 17(3), 799–813. <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-6>

Мясников, А. А. (2018). Анализ факторов совокупной факторной производительности российских регионов. *Экономика региона*, 14(4), 1168–1180. <https://doi.org/10.17059/2018-4-9>

Соболевская, Т. Г. (2019). Динамика совокупной факторной производительности в экономике России. *Регион: системы, экономика, управление*, 4(7), 35–38.

Antonelli C., & Amidei, F. V. (2011). A model of localized technological change cum pecuniary knowledge externalities. In *The Dynamics of Knowledge Externalities* (pp. 51–71). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9780857930828.00012>

Antonelli, C. (2018). The engines of the creative response: the introductory framework. In *The Evolutionary Complexity of Endogenous Innovation* (pp. 1–20). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781788113793.00005>

Arazmuradov, A., Martini, G., & Scotti, D. (2014). Determinants of total factor productivity in former Soviet Union economies: A stochastic frontier approach. *Economic Systems*, 38(1), 115–135. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2013.07.007>

Balk, B. M. (2001). Scale efficiency and productivity change. *Journal of Productivity Analysis*, 15, 159–183.

Barro, R. J. (1999). Inequality, growth, and investment. *NBER Working Paper*, 7038. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Battisti, M., Del Gatto, M., & Parmeter, Ch. F. (2018) Labor productivity growth: disentangling technology and capital accumulation. *Journal of Economic Growth*, 23(1), 111–143. <https://doi.org/10.1007/s10887-017-9143-1>

Bosworth, B., & Collins, S. M. (2008). Accounting for growth: Comparing China and India. *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 45–66. <https://doi.org/10.1257/jep.22.1.45>

Brock, G., & Oglloblin, C. (2018). Russian 1998–2007 TFP decomposed: Some inspiration emerging from inherited Soviet legacy. *Economic Change and Restructuring*, 51(2), 135–151. <https://doi.org/10.1007/s10644-016-9196-8>

- Cazzavillan, G., Donadelli, M., & Persha, L. (2013). Economic growth and poverty traps in sub-saharan africa: the role of education and TFP shocks. *Research in Economics*, 67(3), 226–242. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2013.05.001>
- Colino, A., Benito-Osorio, D., & Rueda-Armengot, C. (2014). Entrepreneurship culture, total factor productivity growth and technical progress: Patterns of convergence towards the technological frontier. *Technological Forecasting and Social Change*, 88, 349–359. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.007>
- Comin, D. (2010). Total factor productivity. In S. Durlauf & L. Blume (Eds.). *Economic Growth* (pp. 260–263). London: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9780230280823\\_32](https://doi.org/10.1057/9780230280823_32)
- Cuevas Ahumada, V. M., & Calderón Villarreal, C. (2022). Oil rents, institutional development, and total factor productivity. *Investigación Económica*, 81(322), 52–72. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2022.322.82218>
- Domar, E. D. (1961) On the Measurement of Technological Change, *Economic Journal*, LXXI, 709–729. <https://doi.org/10.2307/2228246>
- Duran, H. E. (2019). Asymmetries in regional development: does TFP or capital accumulation matter for spatial inequalities? *Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00119. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2019.e00119>
- Han, G., Kalirajan, K., & Singh, N. (2002). Productivity and economic growth in East Asia: innovation, efficiency and accumulation. *Japan and the World Economy*, 14(4), 401–424. [https://doi.org/10.1016/s0922-1425\(02\)00028-2](https://doi.org/10.1016/s0922-1425(02)00028-2)
- Irmen, A., & Tabakovic, A. (2017). Endogenous capital- and labor- augmenting technical change in the neoclassical growth model. *Journal of Economic Theory*, 170, 346–384. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2017.05.002>
- Jia, F., Ma, X., & Xu, X. (2020). The differential role of manufacturing and non manufacturing TFP growth in economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 174–183. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.10.006>
- Kendrick, J. W. (1961). *Productivity Trends in the United States*. Princeton: Princeton University Press.
- Lambert, J. (2016). *Productivity is everything*. GAM Insights. Dublin: GAM Investments.
- Li, K.-W., & Liu, T. (2011). Economic and productivity growth decomposition: An application to post-reform China. *Economic Modelling*, 28(1–2), 366–373. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.08.013>
- Liu, H., & Tsai, H. (2021). A stochastic frontier approach to assessing Total Factor Productivity change in China's star-rated hotel industry. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 45(1), 1–24. <https://doi.org/10.1177/1096348020946363>
- Mankiw, G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Motohashi, K. (2007). Assessing Japan's industrial competitiveness by international productivity level: comparison with China, Korea, Taiwan and the United States. In D. Jorgenson, M. Kuroda & K. Motohashi (Eds.), *Productivity in Asia* (pp. 215–238). Edward Elgar Publishing, Inc. <https://doi.org/10.4337/9781847208743.00015>
- Qiu, Y., Han, W., & Zeng, D., (2023). Impact of biased technological progress on the total factor productivity of China's manufacturing industry: The driver of sustainable economic growth. *Journal of Cleaner Production*, 409, 137269. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137269>
- Ren, R., & Sun, L. (2007). Total factor productivity growth in Chinese industries, 1981–2000. In D. Jorgenson, M. Kuroda, & K. Motohashi (Eds.), *Productivity in Asia* (pp. 76–112). Edward Elgar Publishing, Inc. <https://doi.org/10.4337/9781847208743.00011>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98, 71–102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Rymes, T. K. (1983). More On The Measurement Of Total Factor Productivity, *Review of Income and Wealth*. *International Association for Research in Income and Wealth*, 29(3), 297–316. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1983.tb00646.x>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge.
- Sharif, N., Kevin, C., Mansoor, A., & Sinha, K. B. (2021). A comparative analysis of research and development spending and total factor productivity growth in Hong Kong, Shenzhen, Singapore. *Structural Change and Economic Dynamics*, 57, 108–120. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.02.004>
- Shi, C., Jie, C., Shi, F., & Wen, Y. (2017). Estimation of the technical efficiency and the decomposition of TFP of Chinese forestry: Basing on sfa-Malmquist method. *Scientia Silvae Sinicae*, 53(12), 126–135.
- Siddique, O. (2022). Total Factor Productivity and Economic Growth in Pakistan: A Five-Decade Overview. *The Pakistan Development Review*, 61(4), 583–601. <https://doi.org/10.30541/v61i4pp.583-602>
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 327–368. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Timmer, M. P., & Voskoboynikov, I. B. (2014). Is Mining Fuelling Long-Run Growth in Russia? Industry Productivity Growth Trends since 1995. *Review of Income and Wealth*, 60(S2), S398–S422. <https://doi.org/10.1111/roiw.12132>
- Wang, Y., Ye, G., & Zhang, Y., (2020). Is the Chinese construction industry moving towards a knowledge and technology-intensive industry? *Journal of Cleaner Production*, 259, 120964. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120964>
- Worku, Urgaia R. (2024). Factor productivity nexus economic growth in Sub-Saharan Africa: Symmetric and asymmetric panel approaches. *World Development Sustainability*, 5, 100169. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2024.100169>

Yalçinkaya, N. (2017). The impact of total factor productivity on economic growth for development and emerging countries: A second-generation panel data analysis. *The Journal of Applied Economic Research*, 11(4), 404–417. <https://doi.org/10.1177/0973801017722266>

Zhou, Y., & Tyers, R. (2019). Automation and inequality in China. *China Economic Review*, 58, 101202. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.07.008>

## References

Abramov, A. E., Dzhaokhadze, E. D., Radygin, A. D., & Chernova, M. I. (2023). Total factor productivity of Russian companies: Assessments, trends, and dynamic factors. *Voprosy Ekonomiki*, 11, 5–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2023-11-5-27>

Antonelli, C. (2018). The engines of the creative response: the introductory framework. In *The Evolutionary Complexity of Endogenous Innovation* (pp. 1–20). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781788113793.00005>

Arazmuradov, A., Martini, G., & Scotti, D. (2014). Determinants of total factor productivity in former Soviet Union economies: A stochastic frontier approach. *Economic Systems*, 38(1), 115–135. <https://doi.org/10.1016/j.ecosys.2013.07.007>

Baburin, V. L., & Rostislav, K. V. (2019). Total factor productivity changes in Russian regions in 2008–2016. *Journal of New Economy*, 20(3), 5–22. (In Russ.).

Balk, B. M. (2001). Scale efficiency and productivity change. *Journal of Productivity Analysis*, 15, 159–183.

Barro, R. J. (1999). Inequality, growth, and investment. *NBER Working Paper*, 7038. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.

Battisti, M., Del Gatto, M., & Parmeter, Ch. F. (2018) Labor productivity growth: disentangling technology and capital accumulation. *Journal of Economic Growth*, 23(1), 111–143. <https://doi.org/10.1007/s10887-017-9143-1>

Bessonov, V. A. (2004). On Dynamics of total factor productivity in the Russian economy in transition. *HSE Economic Journal*, 8(4), 542–587. (In Russ.).

Bessonova, E. V. (2018). Analysis of Russian firms' TFP growth in 2009–2015. *Voprosy ekonomiki*, 7, 96–118. (In Russ.). <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2018-7-96-118>

Bessonova, E., & Gonchar, K. (2022). Can the growth of competitive pressure and hardening of budget constraints reduce the efficiency loss due to state ownership? *Russian Journal of Money and Finance*, 81(3), 22–53. (In Russ.).

Bosworth, B., & Collins, S. M. (2008). Accounting for growth: Comparing China and India. *Journal of Economic Perspectives*, 22(1), 45–66. <https://doi.org/10.1257/jep.22.1.45>

Brock, G., & Oglloblin, C. (2018). Russian 1998–2007 TFP decomposed: Some inspiration emerging from inherited Soviet legacy. *Economic Change and Restructuring*, 51(2), 135–151. <https://doi.org/10.1007/s10644-016-9196-8>

Cazzavillan, G., Donadelli, M., & Persha, L. (2013). Economic growth and poverty traps in sub-saharan africa: the role of education and TFP shocks. *Research in Economics*, 67(3), 226–242. <https://doi.org/10.1016/j.rie.2013.05.001>

Colino, A., Benito-Osorio, D., & Rueda-Armengot, C. (2014). Entrepreneurship culture, total factor productivity growth and technical progress: Patterns of convergence towards the technological frontier. *Technological Forecasting and Social Change*, 88, 349–359. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.10.007>

Comin, D. (2010). Total factor productivity. In S. Durlauf & L. Blume (Eds.). *Economic Growth* (pp. 260–263). London: Palgrave Macmillan. [https://doi.org/10.1057/9780230280823\\_32](https://doi.org/10.1057/9780230280823_32)

Cuevas Ahumada, V. M., & Calderón Villarreal, C. (2022). Oil rents, institutional development, and total factor productivity. *Investigación Económica*, 81(322), 52–72. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2022.322.82218>

Domar, E. D. (1961) On the Measurement of Technological Change, *Economic Journal*, LXXI, 709–729. <https://doi.org/10.2307/2228246>

Duran, H. E. (2019). Asymmetries in regional development: does TFP or capital accumulation matter for spatial inequalities? *Journal of Economic Asymmetries*, 20, e00119. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2019.e00119>

Han, G., Kalirajan, K., & Singh, N. (2002). Productivity and economic growth in East Asia: innovation, efficiency and accumulation. *Japan and the World Economy*, 14(4), 401–424. [https://doi.org/10.1016/s0922-1425\(02\)00028-2](https://doi.org/10.1016/s0922-1425(02)00028-2)

Irmen, A., & Tabakovic, A. (2017). Endogenous capital- and labor- augmenting technical change in the neoclassical growth model. *Journal of Economic Theory*, 170, 346–384. <https://doi.org/10.1016/j.jet.2017.05.002>

Jia, F., Ma, X., & Xu, X. (2020). The differential role of manufacturing and non manufacturing TFP growth in economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, 52, 174–183. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.10.006>

Kendrick, J. W. (1961). *Productivity Trends in the United States*. Princeton: Princeton University Press.

Lambert, J. (2016). *Productivity is everything*. GAM Insights. Dublin: GAM Investments.

Li, K.-W., & Liu, T. (2011). Economic and productivity growth decomposition: An application to post-reform China. *Economic Modelling*, 28(1–2), 366–373. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2010.08.013>

Liu, H., & Tsai, H. (2021). A stochastic frontier approach to assessing Total Factor Productivity change in China's star-rated hotel industry. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 45(1), 1–24. <https://doi.org/10.1177/1096348020946363>

- Mankiw, G., Romer, D., & Weil, D. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Maslennikov, O. V. (2015). Classification of methods of calculating the total factor productivity. *Vestnik of VSU. Series: Economy and Management*, 4, 172–175. (In Russ.).
- Mitsek, S. A. (2021). Macroeconomic Dynamics of the Total Factor Productivity of the Russian Economy. *Economy of the region*, 17(3), 799–813. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-3-6>
- Motohashi, K. (2007). Assessing Japan's industrial competitiveness by international productivity level: comparison with China, Korea, Taiwan and the United States. In D. Jorgenson, M. Kuroda & K. Motohashi (Eds.), *Productivity in Asia* (pp. 215–238). Edward Elgar Publishing, Inc. <https://doi.org/10.4337/9781847208743.00015>
- Myasnikov, A. A. (2018). Analysis of the Determinants of Total Factor Productivity in Russian Regions. *Economy of the Region*, 14(4), 1168–1180. (In Russ.). <https://doi.org/10.17059/2018-4-9>
- Qiu, Y., Han, W., & Zeng, D., (2023). Impact of biased technological progress on the total factor productivity of China's manufacturing industry: The driver of sustainable economic growth. *Journal of Cleaner Production*, 409, 137269. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137269>
- Ren, R., & Sun, L. (2007). Total factor productivity growth in Chinese industries, 1981–2000. In D. Jorgenson, M. Kuroda, & K. Motohashi (Eds.), *Productivity in Asia* (pp. 76–112). Edward Elgar Publishing, Inc. <https://doi.org/10.4337/9781847208743.00011>
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*, 98, 71–102. <https://doi.org/10.1086/261725>
- Rymes, T. K. (1983). More On The Measurement Of Total Factor Productivity, Review of Income and Wealth, *International Association for Research in Income and Wealth*, 29(3), 297–316. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4991.1983.tb00646.x>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press, Cambridge.
- Sharif, N., Kevin, C., Mansoor, A., & Sinha, K. B. (2021). A comparative analysis of research and development spending and total factor productivity growth in Hong Kong, Shenzhen, Singapore. *Structural Change and Economic Dynamics*, 57, 108–120. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.02.004>
- Shi, C., Jie, C., Shi, F., & Wen, Y. (2017). Estimation of the technical efficiency and the decomposition of TFP of Chinese forestry: Basing on sfa-Malmquist method. *Scientia Silvae Sinicae*, 53(12), 126–135.
- Siddique, O. (2022). Total Factor Productivity and Economic Growth in Pakistan: A Five-Decade Overview. *The Pakistan Development Review*, 61(4), 583–601. <https://doi.org/10.30541/v61i4pp.583-602>
- Sobolevskaya, T. G. (2019). Dynamics of total factor productivity in the economy of Russia. *Region: Systems, Economy, Management*, 4(7), 35–38. (In Russ.). Antonelli C., & Amidei, F. B. (2011). A model of localized technological change cum pecuniary knowledge externalities. In *The Dynamics of Knowledge Externalities* (pp. 51–71). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9780857930828.00012>
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 327–368. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, 39(3), 312–320. <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Timmer, M. P., & Voskoboynikov, I. B. (2014). Is Mining Fuelling Long-Run Growth in Russia? Industry Productivity Growth Trends since 1995. *Review of Income and Wealth*, 60(S2), S398–S422. <https://doi.org/10.1111/roiw.12132>
- Voskoboynikov, I. B. (2003). *Estimating the total factor productivity of the Russian economy in 1961–2001 with the correction of capital assets dynamics*. Preprint WP2/2003/03. Moscow: HSE. (In Russ.).
- Voskoboynikov, I. B., Baranov, E. F., Bobyleva, K. V. et al. (2020b). *Sources of labor productivity growth after 1998 and 2008 shocks in Russia in the context of the prospects for economy recovery after the COVID-19 crisis: report to the XXI April International scientific conference on the issues of economy and society development*. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics. (In Russ.).
- Voskoboynikov, I. B., Baranov, E. F., Bobyleva, K. V., Kapelyushnikov, R. I., Piontkovsky, D. I., Roskin, A. A., Tolokonnikov, A. E. (2020a). *Post-shock growth of the Russian economy. Experience of the 1998 and 2008 crises and a glance into the future*. Preprint WP3/2020/06. Moscow: Publishing House of the Higher School of Economics, Series WP3 "Problems of the Labor Market". (In Russ.).
- Wang, Y., Ye, G., & Zhang, Y., (2020). Is the Chinese construction industry moving towards a knowledge and technology-intensive industry? *Journal of Cleaner Production*, 259, 120964. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120964>
- Worlu, Urgaia R. (2024). Factor productivity nexus economic growth in Sub-Saharan Africa: Symmetric and asymmetric panel approaches. *World Development Sustainability*, 5, 100169. <https://doi.org/10.1016/j.wds.2024.100169>
- Yalçınkaya, N. (2017). The impact of total factor productivity on economic growth for development and emerging countries: A second-generation panel data analysis. *The Journal of Applied Economic Research*, 11(4), 404–417. <https://doi.org/10.1177/0973801017722266>
- Zhou, Y., & Tyers, R. (2019). Automation and inequality in China. *China Economic Review*, 58, 101202. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2018.07.008>

## Вклад авторов

Е. И. Кадочникова: методологические основы измерения совокупной факторной производительности, эмпирические результаты исследования.

Н. Г. Багаутдинова: методологические основы измерения совокупной факторной производительности.

С. О. Хомидов: обзор зарубежных источников литературы, эмпирические результаты исследования.

## The author's contributions

E. I. Kadochnikova: methodological bases of measuring the total factor productivity, empirical research results.

N. G. Bagautdinova: methodological bases of measuring the total factor productivity.

S. O. Khomidov: review of foreign literature sources, empirical research results.

## Конфликт интересов / Conflict of Interest

*Авторами не заявлен / No conflict of interest is declared by the authors*

## История статьи / Article history

*Дата поступления / Received 01.09.2024*

*Дата одобрения после рецензирования / Date of approval after reviewing 15.10.2024*

*Дата принятия в печать / Accepted 15.10.2024*