



Банк России

Экономический рост в России через призму факторов производства: прошлое и возможное будущее

Аналитическая записка

**Вихарев П., Ермаков С., Зяблицкий И.,
Крыжановский О., Ляхнова М.**

2026

Вихарев Павел Леонидович

Волго-Вятское главное управление Банка России

Ермаков Сергей Юрьевич

Банк России, Департамент денежно-кредитной политики

Зяблицкий Илья Евгеньевич

Банк России, Департамент денежно-кредитной политики

Крыжановский Олег Андреевич

Банк России, Департамент денежно-кредитной политики

Ляхнова Маргарита Валерьевна

Сибирское главное управление Банка России

Авторы благодарят Воскобойникова И.Б., Белякова А.О. за полезные комментарии и уточнения.

Содержание настоящей аналитической записки отражает личную позицию авторов. Результаты исследования являются предварительными и публикуются с целью стимулировать обсуждение и получить комментарии для возможной дальнейшей доработки материала. Содержание и результаты исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Все права защищены. Воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения авторов.

107016, Москва, ул. Неглинная, 12, к. В

Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

Оглавление

Введение.....	4
1. Общие теоретические предпосылки.....	5
1.1.Подход Growth Accounting: факторный анализ экономического роста	5
1.2.Траектория сбалансированного роста: вклады факторов производства и причинность.....	7
2. Компоненты и факторы экзогенного роста.....	8
2.1.Труд (L) как фактор экономического роста	8
2.2.Капитал (K) как фактор экономического роста	9
2.3.Остаток Солоу ($\Delta \ln A$) как прокси роста совокупной факторной производительности: сложности измерения и интерпретации	10
2.4.Компоненты совокупной факторной производительности	14
2.5.Факторы, влияющие на отдельные компоненты СФП	18
3. История экономического роста в России.....	23
3.1.Динамика совокупного труда	23
3.2.Динамика капитала	26
3.3.Динамика СФП: международный контекст.....	28
3.4.Динамика СФП в России: история оценок.....	30
3.5.История российского экономического роста с позиции факторного анализа	36
4. Сценарный прогноз темпов экономического роста в России.....	41
4.1.Инерционный сценарий.....	44
4.2.Альтернативные сценарии по труду.....	44
4.3.Альтернативные сценарии по капиталу	47
4.4.Альтернативные сценарии по глобальной СФП.....	48
4.5.Альтернативные сценарии по российской СФП	56
Выводы.....	58
Список литературы.....	60

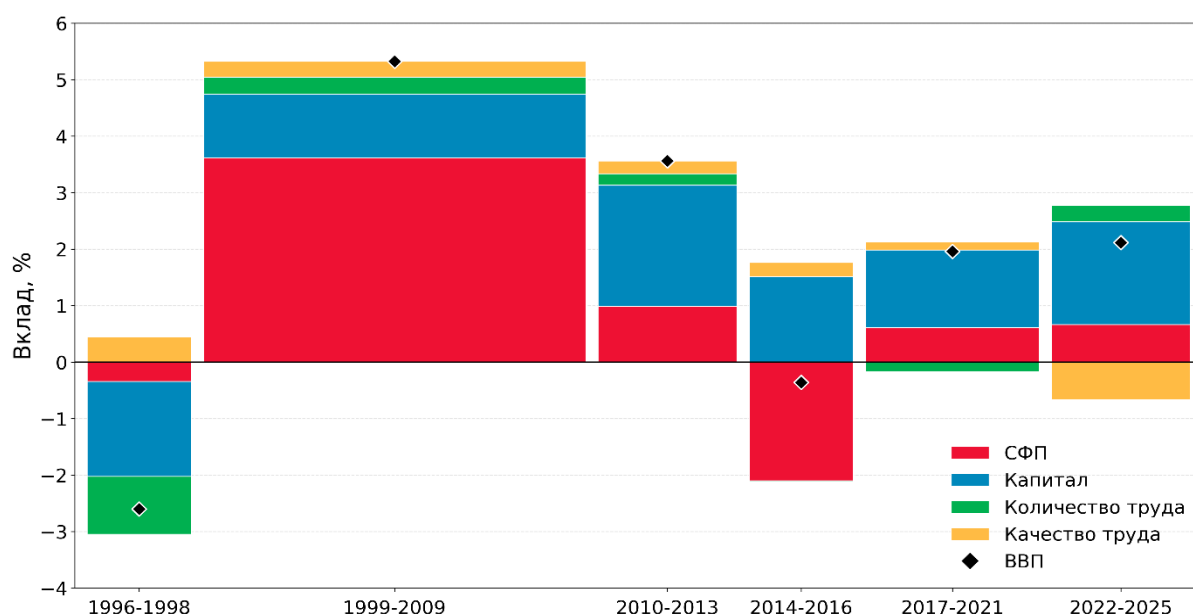
Введение

В среднем за 1996–2025 гг. рост ВВП России был около 3% в год. Вместе с тем с 1990-х гг. российская экономика прошла через несколько этапов, которые существенно отличались друг от друга как средними темпами экономического роста, так и набором факторов, обеспечивавших этот рост.

Самые высокие темпы роста наблюдались в 2000-е годы. После глубокого трансформационного спада 1990-х гг., финальным аккордом которого стал кризис 1998 г., экономика вступила в фазу мощного восстановительного роста со среднегодовыми темпами около 6–7%. Этот рост стал возможным благодаря проведенным структурным реформам и изменившимся макроэкономическим условиям. В период после острой фазы финансового кризиса 2008 г. и до конца 2021 г. средние темпы составляли 2% в год. После спада 2022 г. отечественная экономика вновь продемонстрировала ускоренный рост: с середины 2023 г. и до конца 2025 г. среднегодовые темпы роста приблизились к 4%. В этом контексте важно понимать, насколько сбалансированным и устойчивым было это ускорение.

Для ответа на этот вопрос мы посмотрели в прошлое российского экономического роста и разобрали возможные сценарии его будущего через призму факторного анализа (англ. Growth Accounting, GA). Этот подход использует основные предпосылки неоклассической экзогенной теории роста, в том числе относительно производственной функции, для разложения темпов роста выпуска на вклады факторов производства. Обычно принято выделять труд, капитал и секретный ингредиент экзогенных моделей роста – совокупную факторную производительность (СФП, англ. Total Factor Productivity, TFP).

Рис. 1. Декомпозиция роста ВВП России на факторы, усредненная по периодам, и публичный интервал долгосрочных темпов роста Банка России



Источники: Total Economy Database (TED), расчеты авторов.

Именно СФП, как важнейший фактор долгосрочного подушевого роста экономики, является показателем, который позволяет оценить общую эффективность использования ресурсов в экономике (OECD, 2001). Ее рост отражает способность экономики снижать реальные издержки и производить больше при неизменном количестве затраченных ресурсов, так сказать, эффективнее смешивать ресурсы при производстве. В рамках неоклассической теории роста СФП интерпретируется как мера трудосберегающего технического прогресса. Однако современное понимание СФП как теоретической концепции шире: она отражает комплекс факторов, включая сдвиг технологического фронта (технологический прогресс), техническую эффективность (характеризует расстояние экономики до фронта), аллокативную эффективность (оптимальность распределения ресурсов), а также внешние эффекты и сетевые взаимодействия, создающие эффекты масштаба при агрегировании производственных возможностей на уровне страны.

Результаты этой работы с необходимостью будут дополнены применением ГА на секторальном уровне (для исправления искажений, вызванных использованием единой производственной функции для всей экономики и учета перераспределительных эффектов, АЕ), учетом внешней торговли (для оценки вклада условий торговли (ToT) в российский остаток Солоу) и исследованием эндогенной природы экономического роста (накопление человеческого капитала, сетевые эффекты, инвестиции в НИОКР).

Структура работы организована следующим образом: в разделе 1 мы повторим основные теоретические предпосылки, необходимые для понимания ГА. Раздел 2 содержит анализ основных компонентов экзогенного роста и влияющих на них факторов. Кроме того, в этом разделе мы сделаем попытку обобщить взгляды на анализ СФП исходя из разных теоретических подходов. В разделе 3 рассматривается новейшая история экономического роста в России через призму ГА; а раздел 4 представляет читателю широкий набор сценариев формирования долгосрочных устойчивых темпов роста экономики России.

1. Общие теоретические предпосылки

1.1. Подход Growth Accounting: факторный анализ экономического роста

Этот подход позволяет декомпозировать темпы роста совокупного выпуска (например, ВВП) на вклады отдельных факторов производства: труда, капитала и совокупной факторной производительности (СФП).

В основе методологии лежит неоклассическая производственная функция (ПФ) с постоянной отдачей от масштаба, чаще всего функция Кобба – Дугласа, в которой предполагается нейтральный по Хиксу технологический прогресс. Такой прогресс действует как единый масштабирующий коэффициент, одинаково увеличивающий выпуск при любом сочетании труда и капитала:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha},$$

где:

Y – выпуск,

K – капитал,

L – труд,

A – уровень совокупной факторной производительности,

α – эластичность выпуска по капиталу.

Как правило, в рамках этого подхода рынки факторов производства предполагаются совершенно конкурентными, поэтому эластичность выпуска по капиталу постоянна и равна доле доходов от капитала в совокупном доходе.

Переписав уравнение в приростах переменных (g_Y, g_A, g_K, g_L), можно получить фундаментальное тождество для факторного анализа экономического роста:

$$g_Y = g_A + \alpha g_K + (1 - \alpha)g_L.$$

СФП – ненаблюдаемая переменная: ее невозможно измерить, но можно оценить. Отправной точкой для оценки СФП послужила работа Роберта Солоу (1957), который предложил в качестве прокси для роста СФП использовать ту часть роста выпуска, объяснить которую (взвешенным) увеличением традиционных факторов производства – труда и капитала – не представляется возможным:

$$g_A = g_Y - [\alpha g_K + (1 - \alpha)g_L].$$

Такой прокси для роста СФП принято называть **остатком Солоу**.

Вместе с тем факторный анализ экономического роста часто проводят с фокусом на росте производительности труда. Для этого на темпы роста декомпозируется выпуск в расчете на единицу труда (например, на одного работника):

$$g_{Y/L} = g_A + \alpha g_{K/L},$$

где:

$g_{Y/L} = g_Y - g_L$ – темп роста производительности труда;

$g_{K/L} = g_K - g_L$ – темп роста капиталовооруженности, или углубление капитала (англ. capital deepening).

Эта декомпозиция выделяет 2 источника роста производительности труда:

- 1) **Рост СФП:** технологические инновации, рост эффективности труда и так далее.
- 2) **Рост капиталовооруженности:** увеличение капитала на 1 работника.

Декомпозицию экономического роста также можно переписать в этих терминах:

$$g_Y = g_A + \alpha g_K + (1 - \alpha)g_L = g_A + \alpha g_{K/L} + g_L = g_{Y/L} + g_L.$$

Таким образом, с одной стороны, экономический рост можно представить через вклады разных факторов производства, а с другой – разложить на вклады изменения количества труда и производительности труда, которую в свою очередь можно разделить на вклады роста СФП и капиталовооруженности труда.

1.2. Траектория сбалансированного роста: вклады факторов производства и причинность

В неоклассической модели Солоу в долгосрочной перспективе экономика выходит на траекторию сбалансированного роста (TCP, англ. Balanced Growth Path, BGP). На этом пути все ключевые макроэкономические переменные растут с постоянными темпами (производительность труда Y/L , капиталовооруженность K/L и другие), а некоторые из них – с темпами равными темпу роста выпуска Y (капитал K , потребление и другие). В результате на BGP соотношения стабилизируются, в частности соотношение капитала и выпуска (K/Y). Этим объясняется один из стилизованных фактов Калдора (*Kaldor, 1961*), утверждающий о том, что *соотношение капитала и выпуска остается примерно постоянным в течение длительного периода времени*.

Темп роста СФП на траектории сбалансированного роста постоянен, и, наравне с демографией, именно он определяет долгосрочные темпы роста других переменных. Это связано с тем, что целенаправленный рост за счет накопления капитала возможен, только если капиталовооруженность (K/L) в экономике ниже равновесной (соответствующей траектории сбалансированного роста). Нарастивание капиталовооруженности сверх равновесного уровня приведет к тому, что издержки на поддержание этого нового капитала уже будут выше, чем дополнительный рост выпуска (убывающая предельная производительность капитала), поэтому увеличение капитала не является устойчивым источником экономического роста в долгосрочной перспективе.

Вместе с тем это не означает, что на траектории сбалансированного роста капитал не растет. Он увеличивается так, чтобы его соотношение с растущим из-за СФП выпуском (K/Y) оставалось постоянным. В результате на BGP рост капитала становится эндогенным и вызывается увеличением СФП и демографией, а рост капиталовооруженности объясняется исключительно ростом СФП.

Декомпозиция экономического роста на BGP с позиции факторного анализа (GA):

$$g_Y^* = g_A^* + \alpha g_K^* + (1 - \alpha)g_L^*,$$

$$g_Y^* = g_A^* + \alpha g_{K/L}^* + g_L^*.$$

Подход факторного анализа экономического роста применим вне зависимости от того, находится экономика на траектории сбалансированного роста или нет. Он фиксирует фактический вклад всех факторов, не учитывая источник роста капитала. Здесь отражается прямой вклад СФП в рост (g_A^*), а также остается отдельный вклад со стороны роста капитала и капиталовооруженности (Rymes, 1971; Hulten, 2001).

Декомпозиция производительности труда и экономического роста на BGP с учетом причинности ($g_K^* = g_Y^*$):

$$g_{Y/L}^* = \frac{1}{1-\alpha} g_A^*,$$

$$g_Y^* = \frac{1}{1-\alpha} g_A^* + g_L^* = g_A^* + \frac{\alpha}{1-\alpha} g_A^* + g_L^*.$$

Такая декомпозиция отражает причинно-следственные связи на BGP и соответствует логике структурных моделей. В этом подходе учитывается, что на траектории сбалансированного роста капитал и выпуск растут одинаковыми темпами и что рост капитала не самостоятелен, а вызван увеличением СФП ($\frac{1}{1-\alpha} g_A^*$) и демографией (g_L^*). Таким образом, в этом уравнении компонент, связанный с СФП, включается как прямой (g_A^*), так и косвенный ($\frac{\alpha}{1-\alpha} g_A^*$) вклад СФП за счет эндогенного роста капитала (то есть $g_A^* + \frac{\alpha}{1-\alpha} g_A^* > g_A^*$). Если экономика является более капиталоемкой, чем трудоемкой ($\alpha > \frac{1}{2}$), что характерно для стран с не развитым еще сектором услуг, то косвенный вклад СФП в рост выпуска на BGP (g_Y^*) будет выше прямого ($\frac{\alpha}{1-\alpha} > 1$).

2. Компоненты и факторы экзогенного роста

2.1. Труд (L) как фактор экономического роста

Совокупный объем труда в экономике – это самый хорошо наблюдаемый в статистике фактор производства, который описывается большим количеством разных показателей. Вместе с тем в контексте анализа экономического роста в идеальном случае под трудом понимается количество отработанных человеко-часов с учетом качества человеческого капитала и интенсивности человеческих усилий (доля производительной работы в единицу времени). Такой показатель должен учитывать как изменение объема труда (человеко-часы), так и изменение его качества (человеческий капитал).

Например, в методологии BLS (Бюро статистики труда США) для оценки вклада труда используется индекс Торнквиста, где отработанные часы разных групп работников взвешиваются пропорционально их долям в фонде оплаты труда. Это позволяет учесть изменения структуры рабочей силы – по уровню образования, возрасту, полу, квалификации и прочему – и тем самым учитывать

изменения человеческого капитала и качества труда. Аналогичная логика используется и в некоторых международных базах данных – в частности, в системе KLEMS (O'Mahony, 2009).

Для целей экономического анализа количество отработанного времени часто декомпозируется на показатели демографии и рынка труда:

$$L_t = WP_t * \frac{LF_t}{WP_t} * \frac{E_t}{LF_t} * \frac{HW_t}{E_t} = WP_t * pr_t * e_t * ahw_t = WP_t * pr_t * (1 - u_t) * ahw_t,$$

$$g_L \approx g_{WP} + g_{pr} + g_e + g_{ahw} \approx g_{WP} + g_{pr} - \Delta u + g_{ahw},$$

где:

WP – численность населения в трудоспособном возрасте,

LF – численность рабочей силы,

E – численность занятых,

HW – количество отработанного времени,

pr – уровень участия в рабочей силе,

e – уровень занятости по методологии MOT,

u – уровень безработицы,

ahw – количество отработанных человеко-часов на 1 занятого.

Подобная декомпозиция позволяет выделять вклады общего демографического прироста населения в трудоспособном возрасте, склонности к присутствию на рынке труда, изменения занятости и отработанного времени на 1 занятого.

2.2. Капитал (K) как фактор экономического роста

Вклад капитала в совокупный выпуск можно считать условно наблюдаемым показателем. Это связано с тем, что большинство доступных в статистике данных представляет собой несовершенные оценки объема накопленного капитала. В то же время для исследования вклада капитала в выпуск более релевантным показателем является **поток услуг капитала** в единицу времени (машино-часы). В идеальном случае этот ряд должен учитывать изменение не только объема и уровня использования производственных мощностей, но и их технологической эффективности, то есть воплощенный технический прогресс (изменение качества капитала). При прочих равных предполагается, что современное оборудование имеет большую производительность, поэтому замена одного старого станка на новый должна сопровождаться ростом вклада капитала в выпуск.

Поток услуг капитала – ненаблюдаемый показатель, и на практике часто предполагается, что он пропорционален росту запаса капитала. Это позволяет

многим исследователям вернуться от концепции услуг капитала к показателям объема капитала, которые доступны в официальной статистике.

В то же время более современные и методологически корректные подходы позволяют оценить поток услуг капитала расчетным способом на основе доступной статистики и ряда предположений. В частности, попытки таких расчетов предпринимаются в методологии BLS, а также в некоторых международных базах данных и в проектах по измерению производительности, таких как, например, система KLEMS (O'Mahony, 2009).

Для оценки потока услуг капитала BLS, к примеру, выполняет несколько шагов:

- 1) применяет метод непрерывной инвентаризации (perpetual inventory method) для расчета объема капитала: суммируются все прошлые инвестиции в основной капитал с учетом выбытия капитала и снижения эффективности основных средств;
- 2) моделирует возраст-эффективность разных видов активов – как они теряют производительность с возрастом (учитывая износ, устаревание технологий и выход оборудования из строя);
- 3) рассчитывает цену аренды разных видов капитала, исходя из нормы доходности, норм амортизации и других факторов, включая инфляцию цен на новые инвестиционные товары и налоги;
- 4) в разрезе разных видов активов перемножает объем производительного капитала на арендные ставки, чтобы оценить поток услуг капитала в стоимостном выражении.

Такой тщательный подход позволяет учесть, что разные виды капитала (здания, оборудование, инфраструктура, интеллектуальная собственность и так далее) дают разный вклад в выпуск. Также современные оценки капитала учитывают вклад нематериальных активов (расходы на НИОКР, программное обеспечение, базы данных, интеллектуальные продукты). Они рассматриваются как отдельные активы, вносящие вклад в производительность капитала.

2.3. Остаток Солоу ($\Delta \ln A$) как прокси роста совокупной факторной производительности: сложности измерения и интерпретации

Остаток Солоу – это **эмпирическая оценка** темпов роста СФП в первом приближении, а не их точное измерение. Этот остаток иногда называют мерой нашего незнания (Abramovitz, 1956). Интерпретировать остатки Солоу как точную меру изменения СФП можно только при выполнении достаточно жестких предпосылок: о постоянной отдаче от масштаба производственной функции, совершенно конкурентных рынках факторов производства и их корректном измерении в данных (Hulten, 2001). В реальности эти предпосылки почти всегда нарушаются, поэтому остаток Солоу оказывается искаженной оценкой динамики СФП:

$$g_{A,t} = g_{TFP,t} + \varepsilon_t.$$

Среди причин расхождения между остатком Солоу и ростом СФП можно выделить основные:

I. Ошибки измерения и интерпретация факторов производства. Содержание и интерпретация остатка Солоу сильно зависят от того, какие факторы включаются в состав производственной функции (кроме труда и капитала, нечасто, но встречаются земля, импортные блага и другие факторы), а также от того, какие именно показатели используются для оценки вклада этих факторов. На примере труда и капитала:

- **Труд (L):**

На практике во многих эмпирических работах в качестве фактора труда для упрощения используется только численность занятых либо количество отработанных человеко-часов, в то время как интенсивность человеческих усилий и человеческий капитал из-за сложности измерения попадают в остаток Солоу и искажают оценку роста СФП. Кроме того, часто возникают сложности с корректным измерением отработанных часов и учетом теневой занятости.

- **Капитал (K):**

На практике измерение вклада капитала в экономический рост осуществляется посредством двух основных подходов: оценки изменений физического объема капитала либо расчета потока услуг капитала.

В первом случае требуется знать изменение объема капитала. Для этого можно использовать доступную в СНС статистику по основному капиталу, однако эти данные часто содержат большие ошибки измерения (*Hsieh, 2002; Pritchett, 1997*). По этой причине во многих работах запас капитала оценивают самостоятельно с помощью метода непрерывной инвентаризации (НМИ, англ. PIM). В рамках метода рост капитала считается как накопление инвестиций с поправкой на выбытие капитала. Несмотря на большую прозрачность процедуры, полученный таким образом ряд не учитывает колебания загрузки мощностей в краткосрочном периоде и изменения в качестве капитала в долгосрочном – из-за этого они попадают в остаток Солоу и искажают оценку роста СФП.

Во втором случае расчетный показатель потока услуг капитала по построению не в полной мере отражает изменение загрузки мощностей (лишь косвенно через изменение величины арендной ставки разных видов активов). Вследствие этой расчетной особенности поток услуг капитала, как и обычное изменение его физического объема, плохо отражает циклическую динамику капитала. В результате эта динамика остается в остатке Солоу и искажает оценку роста СФП. Эта проблема становится особенно острой при описании динамики капитала в пределах бизнес-цикла (в частности, на квартальных, а не годовых данных).

Таким образом, если прокси для труда и капитала неидеальны, то остаток Солоу может включать изменение качества используемых ресурсов

(воплощенный технический прогресс и человеческий капитал), а также компоненты, связанные с бизнес-циклом, а не технологиями или эффективностью (не учтенное в модели циклическое изменение интенсивности использования труда и капитала – например, загрузки мощностей или отработанных часов).

Явное включение изменения качества факторов производства в модель способно существенно снизить величину остатка Солоу. Халтен, 1992 оценивал, что воплощенный технический прогресс при его недоучете в факторе капитала мог объяснить около 20% остатка Солоу в 1949–1983 гг. в обрабатывающей промышленности США. Аналогично с ростом человеческого капитала: Джоргенсен и Фраумени, 1993 считают, что почти 50% остатка Солоу для США в период за 1948–1986 гг. можно было объяснить наращиванием человеческого капитала (в том числе за счет увеличения длительности школьного обучения и улучшения здравоохранения).

II. Использование агрегированных показателей. Многие исследования (например, *Foster et al., 2001; Bartelsman & Doms, 2000*) указывают на существенную неоднородность производственных процессов¹ и темпов роста СФП и выпуска как между фирмами (микроуровень), так и в межсекторальном разрезе (мезоуровень).

Динамика агрегированного по всей экономике СФП зависит не только от роста внутри секторов, но и от перераспределения ресурсов между ними (эффекты аллокации). Перераспределение ресурсов в пользу более производительных секторов является одним из важных факторов долгосрочного роста. При этом остаток Солоу, полученный на макроуровне для агрегированных переменных, также содержит вклад аллокативных эффектов, но не позволяет явным образом выделить их.

III. Ошибки спецификации и параметризации модели. Это следствие нарушения предпосылок оценки остатка Солоу и эконометрических сложностей.

- **Несовершенная спецификация производственной функции.** Часто используется упрощающее предположение о единичной эластичности замещения факторов производства, то есть использование производственной функции Кобба – Дугласа вместо более гибких функциональных форм (например, CES-функции).

Кроме того, допустимы спецификации, в которых в производственную функцию, помимо труда и капитала, могут включаться и другие факторы – земля, энергия или промежуточные материалы. Выбор функциональной формы влияет на «наполнение» и интерпретацию остатка Солоу.

- **Предположение о постоянной отдаче от масштаба (англ. Returns to Scale, RTS) и отсутствии сетевых эффектов.** При постоянной отдаче от масштаба ($RTS = 1$) выпуск увеличивается на тот же процент, после

¹ Различные эластичности производственной функции, пропорции использования факторов и прочее.

пропорционального увеличения всех факторов производства, $F(A_t, cK_t, cL_t) = cF(A_t, K_t, L_t)$. При возрастающей отдаче от масштаба ($RTS > 1$) пропорциональное увеличение всех факторов производства приводит к более чем пропорциональному росту выпуска, $F(A_t, cK_t, cL_t) > cF(A_t, K_t, L_t)$, что фиксируется как положительный эффект масштаба в расчете СФП через остаток Солоу. При убывающей отдаче ($RTS < 1$), $F(A_t, cK_t, cL_t) < cF(A_t, K_t, L_t)$, этот эффект становится отрицательным.

Многие современные эмпирические работы на уровне фирм в рамках отдельных секторов идентифицируют возрастающую отдачу от масштаба в обрабатывающей промышленности и транспорте (*Berthou & Gagliardi, 2024*), финансах и ИТ (*Aoki, 2024*), а также в фармацевтике (*Bottazzi & Secchi, 2005*). Таким образом, неоклассическая предпосылка о том, что $RTS = 1$ игнорирует многие экономические механизмы, такие как монополистическая конкуренция и любовь потребителя к разнообразию (*Dixit & Stiglitz, 1977*), транспортные и транзакционные издержки (*Krugman, 1991*), а также сетевые эффекты и перетоки производительности из высокотехнологических секторов (с положительной отдачей) во все остальные через накопление знаний и инвестиции в НИОКР (*Romer 1986, 1990; Arthur, 1989*), делающие экономический рост эндогенным.

- **Предположение о совершенной конкуренции на рынках.** Эта предпосылка в реальности часто нарушается, из-за чего появляется рыночная власть и возникают монополистические наценки производителей (англ. mark-up), которые в методологии оценки остатка Солоу не предполагаются. Эти наценки приводят к тому, что оценивать эластичность выпуска по факторам производства на основе долей доходов этих факторов в совокупном доходе становится некорректно. Оцененные таким образом эластичности оказываются смещенными, а ошибки их измерения вместе с изменением наценок попадают в остаток Солоу и искажают оценку роста СФП (*De Loecker et al., 2020*).
- **Эконометрическая оценка эластичностей в ПФ** также может быть **смещенной из-за игнорирования эндогенности** между СФП и факторами производства. СФП часто предполагается экзогенной, но на практике существует обратная связь: уровень производительности влияет на инвестиционные решения, формирование человеческого капитала и институциональное развитие. Смещение в оценках факторной эластичности приводит к смещению в оценке остатка Солоу. Эта проблема особенно характерна для исследования СФП на более дезагрегированных уровнях (секторов и особенно – отдельных фирм). Для корректной оценки эластичностей необходимо использовать релевантные инструментальные переменные² для факторов производства или особые

² Например, лаги военных расходов или бюджетной политики для капитала и погодные шоки или эпидемии для труда.

эконометрические методы, такие как, например, GMM-оценки (англ. Generalized Method of Moments).

- **Предположение о постоянстве эластичностей выпуска по факторам** может быть неоправданным, если в выборку при оценивании СФП входит период структурной трансформации экономики (например, период индустриализации). В качестве альтернативы средней оценке за историю на практике зачастую берут средние за текущий и прошлый (к базе которого оцениваются все темпы роста) период доли факторов.

IV. Использование модели закрытой экономики без учета международной торговли. Изменение цен на экспорт и импорт (англ. Terms-of-Trade, или TOT) напрямую влияет на измеряемый выпуск в национальных ценах и, следовательно, на остаток Солоу, что может быть ошибочно принято за изменение производительности.

V. Существование секторов экономики с нерыночным ценообразованием (образование, здравоохранение, культура, правоохранительные органы и другие). В отличие от рыночных секторов, где выпуск можно измерить через цены и объемы, в нерыночных секторах он часто оценивается через величину понесенных затрат, так как цены в этих секторах, как правило, неиндикативны. Из-за такого подхода рост производительности и качества оказываемых услуг далеко не всегда отражается в измеренном выпуске, поэтому оценка роста СФП этих секторов на основе остатка Солоу оказывается заниженной. При росте доли нерыночных секторов в ВВП это искажение все существеннее влияет и на остаток Солоу по экономике в целом.

Таким образом, остаток Солоу, несмотря на частое применение на практике, может быть ощутимо искаженной мерой роста СФП. По этой причине **его следует рассматривать не как точную меру изменения общей эффективности экономики, а как приближенную оценку, которая требует осторожной интерпретации.**

Вместе с тем остаток Солоу остается одной из наиболее важных прокси для роста СФП. При этом **в контексте денежно-кредитной политики понимание динамики СФП на агрегированном уровне важно для оценки долгосрочных темпов роста экономики** (на траектории сбалансированного роста). Кроме того, факторный анализ и идентификация прямого вклада СФП в рост позволяют понять, в какой мере текущая динамика экономики вызвана экстенсивными факторами – вовлечением в экономическую активность новых производственных факторов (труда и капитала), а в какой мере интенсивными – за счет роста производительности и эффективности использования уже задействованных факторов (СФП). Интенсивный рост расширяет предложение и позволяет наращивать выпуск без инфляционного давления.

2.4. Компоненты совокупной факторной производительности

Современное понимание совокупной факторной производительности пережило глубокую трансформацию: от первоначальной концепции остатка

Солоу к сложной мультикомпонентной структуре. Идея о том, что общий фактор продуктивности (TFP) не является монолитной сущностью, описывающей только технологический сдвиг (как в неоклассической парадигме): он представляет собой составной показатель, который может быть эмпирически разложен на несколько экономически значимых компонентов, поддерживается рядом ведущих исследований (см., например, *Haltiwanger et al., 2013; Hsieh & Klenow, 2009; Romer, 1990; Aghion et al., 2009*). Такой подход позволяет глубже понять источники экономического роста и влияние институтов, инноваций и структурных изменений на производительность. В связи с этим особенно важно подчеркнуть, что интерпретация СФП как простого остатка может вводить в заблуждение, поскольку, как показал Халтен (*Hulten, 2001*), в нее могут входить эффекты, связанные с неидеальным измерением факторов, изменениями загрузки ресурсов, а также отклонениями от постоянной отдачи от масштаба.

Эволюция методологии декомпозиции СФП отражает углубление нашего понимания механизмов экономического роста. Если в классической работе Солоу, 1957 СФП рассматривался преимущественно как показатель технологического прогресса, то современные подходы, основанные на работах Нисимидзу и Пейдж, 1982; Бауэр, 1990; Ловелл, 1996; Кумбхакар 2000 позволяют выделить несколько взаимосвязанных компонентов, каждый из которых имеет свою экономическую природу и детерминанты. Многие из этих компонентов появляются при отказе от соответствующих предпосылок неоклассического подхода: совершенной конкуренции, постоянной отдачи от масштаба, однородности фирм и других.

Технологический сдвиг (technological change, TC), также известный как эффект сдвига границы производственных возможностей или невоплощенный технический прогресс, измеряет внешнее перемещение границы производственных возможностей во времени. Этот компонент отражает фундаментальные инновации, результаты исследований и разработок (НИОКР), а также накопление нового знания, позволяющего получать больший выпуск при том же уровне использования ресурсов. В модели Солоу эта компонента и составляет всю СФП.

Изменение технической эффективности (efficiency change, EC), часто называемое эффектом «догоняющего» развития, измеряет, насколько близко экономика приближается к глобальной границе производственных возможностей. В отличие от технологического сдвига, этот компонент отражает способность экономики максимально использовать уже доступные технологии и ресурсы за счет улучшения управления, оптимизации процессов и внедрения передовых практик. Иными словами, если технологический сдвиг расширяет сами производственные возможности, то изменение технической эффективности связано с тем, насколько полно эти возможности используются.

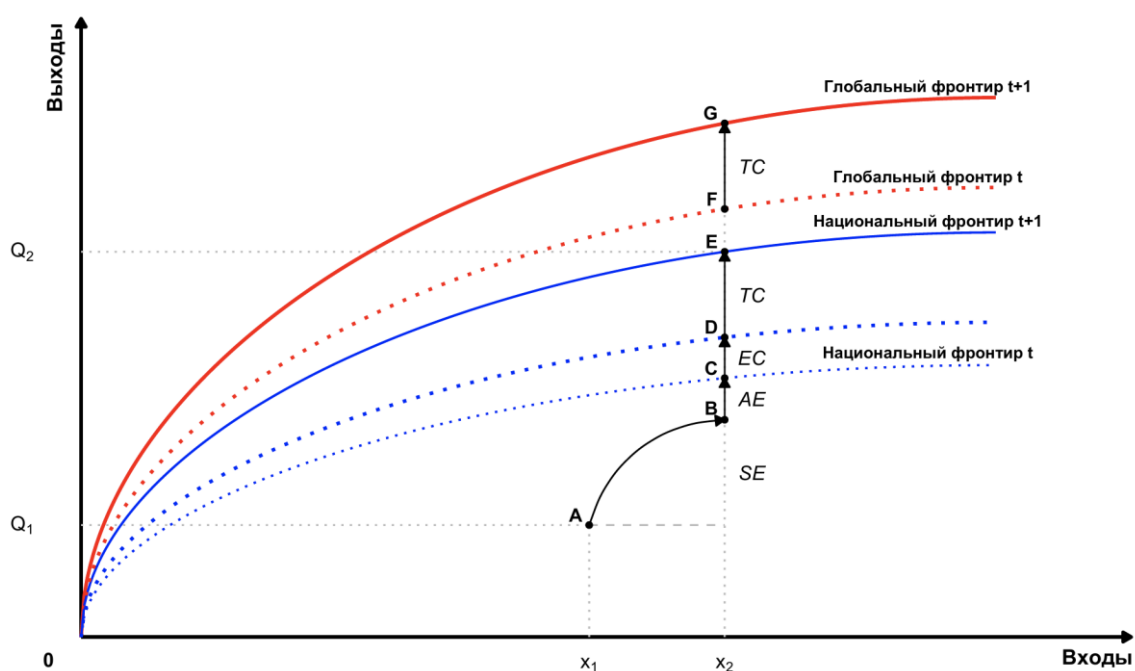
Эффекты масштаба (scale effects, SE) отражают изменения в совокупной производительности, возникающие из-за изменений масштаба операций при

отклонении от постоянной отдачи от масштаба. Этот компонент непосредственно связан с предположением о постоянной отдаче от масштаба (англ. constant returns to scale, CRS), которое лежит в основе классической модели Солоу, но часто нарушается в реальной экономике.

Распределительная эффективность (allocative efficiency, AE) измеряет оптимальность распределения производственных ресурсов, таких как капитал и труд, по различным фирмам или секторам экономики. Этот компонент особенно важен для объяснения различий в производительности между развитыми и развивающимися странами, поскольку даже при доступе к одинаковым технологиям нерациональное распределение ресурсов может существенно снижать совокупную производительность.

На рис. 2 в качестве иллюстрации представлена схема, стилизованно отражающая вклады составляющих широкого взгляда на СФП в выход гипотетической экономики на свою границу производственных возможностей, а также в расширение этой границы.

Рис. 2. Стилизованная декомпозиция на факторы изменения TFP



Точки траектории:

- A — исходная позиция
- B — выход на эффективные масштабы производства (SE)
- C — оптимум распределения ресурсов (аллокативная эффективность) (AE)
- D — после изменения технической эффективности (EC)
- E — после технологического сдвига (TC)
- F — потенциал мирового фронта t
- G — потенциал мирового фронта t+1 (после технологического сдвига)

Стрелки (эффекты):

- SE — эффекты масштаба
- AE — аллокативная эффективность
- EC — техническая эффективность
- TC — технологический сдвиг

Источник: составлено авторами.

Схема предполагает, что в исходной позиции (точка А) экономика гипотетической страны находилась ниже национальной границы производственных возможностей (t) из-за существующих неэффективностей. Вместе с тем предполагается, что страна отставала от глобального фронта, формируемого странами – технологическими лидерами. Переход в точку В соответствовал выходу всех отраслей в стране на эффективные масштабы производства (например, за счет доступа к новым зарубежным рынкам). Далее за счет оптимизации распределения ресурсов между секторами и фирмами экономике удалось выйти на первоначальный национальный фронт (точка С). После чего благодаря адаптации лучших международных организационных практик стране удалось приблизить свой фронт к глобальному (точка D). Потом продолжающийся научно-технологический прогресс сдвинул оба фронта выше.

Современные методы декомпозиции TFP позволяют количественно оценить вклад каждого компонента в общий рост производительности. Использование моделей *Charnes et al., 1978* и *Banker et al., 1984* позволяет получить решения CRS и VRS, отражающие техническую эффективность (EC) при постоянных и переменных масштабах использования ресурсов (*Сарайкин, 2025*). Для преодоления смещения оценок DEA широко используется метод bootstrap (*Simar & Wilson, 1998, 2000, 2007; Bogetoft & Otto, 2019*).

В современной литературе выделяют три основных подхода к декомпозиции TFP:

I. Стохастический анализ границы (SFA) оценивает параметрическую производственную функцию и разделяет отклонения от границы на статистический шум и одностороннюю ошибку, представляющую техническую неэффективность. Как показал *Kumbhakar u Lovell, 2000*, SFA особенно мощен, так как позволяет моделировать изменяющуюся во времени неэффективность и технический прогресс, а также включать различные детерминанты неэффективности в модель. Однако этот метод чувствителен к предположениям о функциональной форме и распределении неэффективности, что требует тщательной проверки спецификации модели.

II. Методы, основанные на индексах (например, индекс Мальмквиста), используют функции расстояния для измерения эффективности и изменения производительности относительно производственной границы. Эти методы, как отмечают *Färe et al., 1994*, позволяют разложить изменение производительности на сдвиг производственной границы (технологический сдвиг) и изменение технической эффективности. Преимущество этих методов в том, что они непараметрические и не требуют априорных предположений о функциональной форме производственной функции. Однако они чувствительны к выбросам и сложны в интерпретации, особенно при анализе больших выборок данных.

III. Подходы на основе функции издержек разлагают изменение производительности на основе принципов минимизации издержек, что

позволяет учитывать несовершенную конкуренцию и рыночную власть. Эти подходы особенно важны для корректного учета эффектов отдачи от масштаба и аллокационной эффективности, поскольку они напрямую моделируют поведение фирм в условиях различных рыночных структур. Важные вклады в развитие этого подхода внесены, например, *Hsieh и Klenow, 2009*, которые показали, как неэффективное распределение ресурсов влияет на TFP в Китае и Индии.

Таким образом, мультикомпонентный подход к анализу TFP предоставляет более глубокое понимание механизмов экономического роста, позволяя политикам разрабатывать целенаправленные стратегии, направленные не только на стимулирование инноваций, но и на повышение эффективности использования ресурсов, оптимизацию масштабов производства и улучшение распределения факторов между секторами экономики. Как справедливо отмечает *Апокин, 2017*, «TFP – это не однородная величина, а синтетический показатель, агрегирующий множество взаимосвязанных процессов», что делает комплексный анализ его компонентов особенно важным для понимания долгосрочных тенденций экономического развития.

2.5. Факторы, влияющие на отдельные компоненты СФП

Источники роста СФП обычно разделяются на несколько компонентов: технологический сдвиг, изменение технической эффективности, эффекты масштаба и аллокационные/перераспределительные эффекты. Соответственно, полезно систематизировать факторы, которые эмпирически связываются с каждой из этих составляющих. Такой подход важен потому, что один и тот же структурный или институциональный сдвиг может влиять на производительность через разные каналы, а количественные оценки эффектов нередко различаются по компонентам, что позволяет точнее интерпретировать результаты исследований.

Технологический сдвиг

В международной эмпирической литературе технологический компонент устойчиво связывается с инвестициями в знания (НИОКР, нематериальные активы, человеческий капитал), а также с механизмами межстранового и межфирменного распространения технологий. На панельных данных по странам ОЭСР показано, что рост многофакторной производительности статистически связан с накоплением знаний, измеряемым через **расходы на НИОКР**, причем эффект выявляется как для частного, так и для государственного сектора (*Guelles, 2001*). Другой важный канал технологического сдвига – **международные технологические переливы** через торговлю и взаимодействие с внешними партнерами. В литературе показано, что иностранный запас НИОКР может значительно влиять на производительность через импорт и вовлеченность в мировые цепочки, что особенно важно для

малых открытых экономик, использующих доступ к зарубежным технологиям как ключевой источник роста производительности (Coe, 1995).

В ряде работ технологический компонент связывают с **цифровыми технологиями и ИКТ**, в частности с внедрением искусственного интеллекта. Классическим примером служит ускорение производительности в США во второй половине 1990-х гг., которое объясняется быстрым накоплением ИКТ-капитала и ростом эффективности в производстве компьютерной техники (Oliner, 2000). Этот результат обычно трактуется как сочетание собственно инновационного эффекта и эффекта диффузии универсальной технологии в другие сектора. Также технологический сдвиг нередко рассматривается в связке с **конкуренцией и стимулами к инновациям**. Aghion, 2005 показал нелинейная связь конкуренции и инновационной активности: умеренное усиление конкуренции может стимулировать инновации, тогда как чрезмерно жесткая конкуренция способна ослаблять соответствующие стимулы у отстающих фирм. Это позволяет объяснять, почему эффект реформ товарных рынков зависит от структуры отрасли и положения фирм относительно технологической границы.

Техническая эффективность

Если технологический компонент отражает смещение возможностей производства, то техническая эффективность связана с тем, насколько полно экономика, отрасль или фирма используют уже доступные технологии и ресурсы. В международной литературе этот канал часто связывают с качеством управления, организационными практиками, регулированием рынков, инфраструктурой и ограничениями, мешающими эффективному использованию факторов производства.

На микроуровне важным источником различий в производительности выступают **качество управления и организация производства**. В обзоре Syverson, 2011 подчеркивается, что «различия в производительности между фирмами одной отрасли часто объясняются не технологиями, а практиками менеджмента, организацией производства и качеством человеческого капитала». В терминах разложений это соответствует движению фирм к более эффективному использованию уже имеющихся технологий без обязательного смещения самой технологической границы.

На макроуровне и отраслевом уровне существенное значение имеют **использование мощностей и качество факторов производства**. В литературе отмечается, что, если при оценке остатка Солоу интенсивность использования факторов отдельно не учитывалась, то часть наблюдаемой динамики прокси СФП может отражать изменения в загрузке труда и капитала, а не технологические сдвиги как таковые (Hulten, 2001). На практике это встречается часто, поэтому в периоды кризисов и сильных циклических колебаний СФП может снижаться даже без ухудшения технологий – ухудшается использование факторов, растут простои, меняется структура спроса.

С точки зрения институциональных механизмов, техническая эффективность тесно связана с **условиями ведения бизнеса, гибкостью рынков** и уровнем **конкуренции**. Эти факторы в значительной степени определяют скорость, с которой фирмы перенимают лучшие практики и адаптируют организационные и технологические инновации. Соответственно реформы, упрощающие вход и выход фирм, снижающие административные издержки и повышающие конкуренцию, способствуют диффузии технологий и лучших практик, то есть ускоряют «догоняющий» компонент эффективности.

Эффекты масштаба

Для компонента эффектов масштаба в международной литературе ключевыми детерминантами выступают размер рынка, доступ к расширению спроса, агломерация и пространственная концентрация, а также барьеры роста фирм (регуляторные, финансовые и инфраструктурные), которые ограничивают возможность достигать более эффективного масштаба производства.

Наиболее прямой канал связан с расширением рынков через **торговую интеграцию** и **усиление конкуренции**: либерализация и снижение торговых барьеров повышают стимулы к укрупнению, модернизации и перераспределению выпуска в пользу производителей, способных работать в большем масштабе (*Tybout, 1991*). Этот механизм особенно важен для экономик, проходящих через рыночные реформы. Второй блок факторов связан с **агломерационными условиями**: плотность экономической активности и качество инфраструктуры повышают отдачу от масштаба за счет более емких рынков труда, более плотных связей поставщиков и клиентов и снижения издержек взаимодействия. В этом контексте агломерационные эффекты обычно интерпретируются как один из важнейших источников положительного компонента масштаба (*Ciccone, 1996*).

Эффекты масштаба также связываются с **внешними эффектами** и совместным использованием инфраструктуры и промежуточных товаров: рост активности в смежных отраслях может повышать производительность за счет не только внутренней экономии на масштабе отдельных фирм, но и развития цепочек поставок и использования общих ресурсов (*Caballero, 1992*). Вместе с тем компонент масштаба в том числе зависит от **финансовых и институциональных ограничений**: в условиях ограниченного доступа к кредиту и высокой стоимости капитала (например, из-за высоких премий за риск при отсутствии макроэкономической стабильности) фирмы чаще остаются ниже минимально эффективного масштаба.

Аллокационные или перераспределительные эффекты

Для аллокационного компонента ключевыми детерминантами выступают искажения в ценах и доступе к факторам производства (налоги, субсидии, регулирование, административные барьеры), финансовые ограничения и сегментация кредитного рынка, а также институциональные условия входа и

выхода фирм. Именно эти факторы определяют, насколько быстро ресурсы перетекают от менее продуктивных производителей к более продуктивным и какой вклад этот процесс вносит в динамику агрегированной СФП.

Наиболее наглядные оценки представлены в работах, рассматривающих **неэффективное распределение** труда и капитала между фирмами внутри отдельных отраслей (англ. *resource misallocation*). Степень неэффективности оценивается на основе данных фирм как отклонение фактического распределения факторов производства от «эффективного», при котором бы между фирмами выравнивалась предельная производительность труда и капитала. *Hsieh u Klenow, 2009* показали, что устранение подобных искажений существенно повысило бы уровень СФП в обрабатывающих промышленности Китая и Индии, что подчеркивает масштаб потенциальных потерь от неэффективного распределения факторов.

В этой логике барьеры и привилегии «закрепляют» ресурсы в низкоэффективных фирмах или секторах и ограничивают рост более эффективных производителей. Схожий механизм рассматривается и в модельных оценках **роли политики и институтов**. В *Restuccia u Rogerson, 2008* показано, что различия в регулировании и поддержке фирм могут приводить к значительным потерям агрегированного выпуска и производительности. Этот канал обычно связывают с барьерами входа и выхода, слабостью конкурентного отбора и сохранением на рынке низкоэффективных производителей.

Наконец, важное значение имеют условия, определяющие **интенсивность перераспределения долей и динамику входа/выхода фирм**. На данных по предприятиям показано, что заметная часть роста агрегированной производительности формируется за счет перераспределения рыночных долей в пользу более эффективных фирм и за счет замещения компаний (*Foster, 2001*). Следовательно, вклад аллокационного канала выше там, где конкуренция действует жестче и быстрее, а барьеры перераспределения капитала и труда ниже.

Таким образом, в зарубежной литературе источники изменений СФП достаточно устойчиво группируются по компонентам. Для каждого компонента выделяется свой набор детерминантов и типовые каналы влияния. Ключевые факторы и каналы их влияния на компоненты СФП представлены в табл. 1. В совокупности это показывает, что рост СФП формируется не одним универсальным механизмом, а сочетанием нескольких каналов, по-разному проявляющихся в зависимости от структуры экономики и типа исследовательской постановки.

Табл. 1. Ключевые факторы и каналы их влияния на компоненты СФП

Фактор / компонент	Technical Change (TC)	Efficiency Change (EC)	Scale Effect (SE)	Allocation Effects (AE)
НИОКР, инновации и накопление знаний	Создание и внедрение новых технологий, продуктов и процессов	Облегчают освоение более эффективных практик использования ресурсов	Способствуют снижению средних издержек при расширении выпуска	Меняют относительную продуктивность фирм и секторов, стимулируя перераспределение ресурсов
Человеческий капитал	Повышает способность к созданию и восприятию новых технологий	Улучшает использование имеющегося оборудования и организационных практик	Облегчает управление более сложными и масштабными процессами	Повышает мобильность труда между фирмами, секторами и территориями
Качество институтов и регулирование	Формирует стимулы к инновациям и долгосрочным вложениям	Снижает транзакционные издержки и потери неэффективности	Повышает предсказуемость условий для расширения производства	Облегчает переток ресурсов к более продуктивным фирмам
Качество управления и организационные практики	Ускоряет внедрение новых практик и стимулирует создание новых технологий	Позволяет эффективнее перенимать передовой опыт и адаптировать технологии	Помогает фирмам преодолевать барьеры роста	Усиливает реаллокацию в пользу более эффективных производителей
Международная интеграция	Обеспечивает импорт технологий и внешние технологические перемены	Усиливает конкурентное давление и стимулирует улучшение внутренних процессов	Расширяет доступ к внешнему спросу и более крупным рынкам	Способствует специализации и перераспределению ресурсов по сравнительным преимуществам
Урбанизация, агломерация, инфраструктура	Ускоряют диффузию знаний и инноваций	Улучшают matching работников и рабочих мест, снижают издержки взаимодействия	Позволяют реализовать экономию на масштабе за счет концентрации активности	Стягивают ресурсы в более продуктивные кластеры и снижают пространственные перекосы
Макроэкономическая и финансовая стабильность, развитие финансовых рынков	Снижают риски долгосрочных инновационных инвестиций	Облегчают обновление оборудования и более эффективное использование факторов	Дают доступ к финансированию для расширения мощностей	Ускоряют переток капитала к более продуктивным проектам

Источники: составлено авторами на основе рассмотренной литературы [Acemoglu et al., 2005; Alvi & Ahmed, 2014; Aslam et al., 2018; Baltrunaite et al., 2023; Bartelsman et al., 2013; Benhima, 2012; Bergoeing et al., 2002; Bloom & Van Reenen, 2010; Broszeit et al., 2019; Coe & Helpman, 1995; Dai et al., 2022; Égert, 2016; Engelbrecht, 1997; Feng et al., 2010; Giordani, 2025; Griffith et al., 2004; Hsieh & Klenow, 2009; Iftikhar et al., 2025; Jajri & Ismail, 2006; Kose et al., 2009; Maudos et al., 1999; Melitz, 2003; Rajan & Zingales, 1998; Rehman et al., 2023; Sabasi & Shumway, 2014; Seker, 2018; Wen et al., 2023; Xiao et al., 2025; Yigiteli & Ozturk, 2022; и другие].

3. История экономического роста в России

3.1. Динамика совокупного труда

На практике в силу ограниченности доступных данных под совокупным трудом часто понимается количество отработанного времени в экономике, тогда как качество и интенсивность труда аллоцируются на СФП. В России данную статистику (рис. 3.1–3.6) собирает Росстат в соответствии с методологией МОТ на основе ежемесячных опросов населения – Выборочного обследования рабочей силы (БОРС).

Рис. 3.1. Отработано в неделю, млн человеко-часов, SA

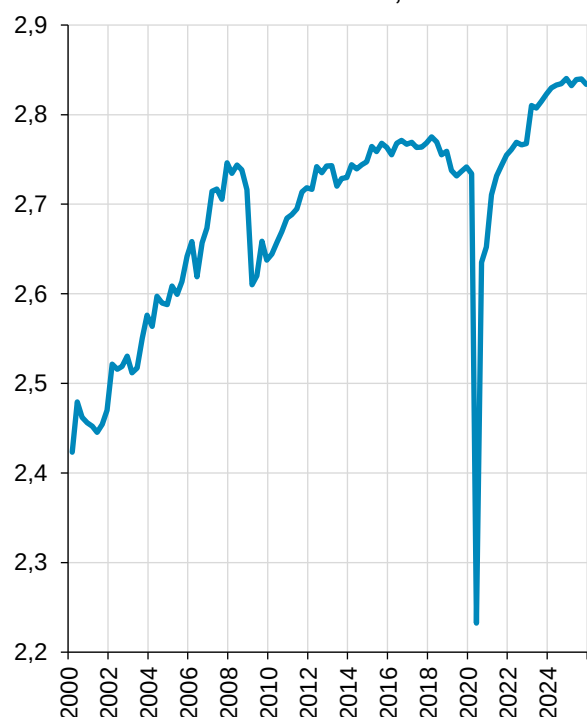


Рис. 3.2. Декомпозиция прироста отработанного времени, п.п.

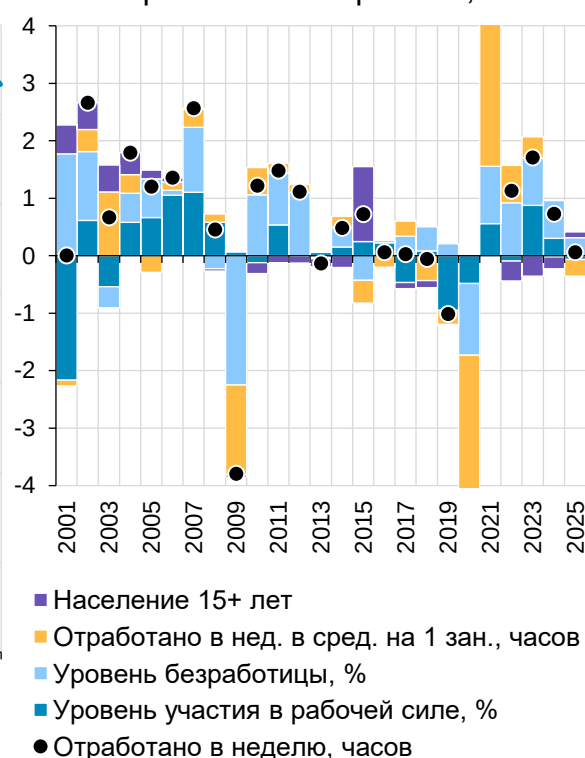


Рис. 3.3. Участие в рабочей силе, % SA

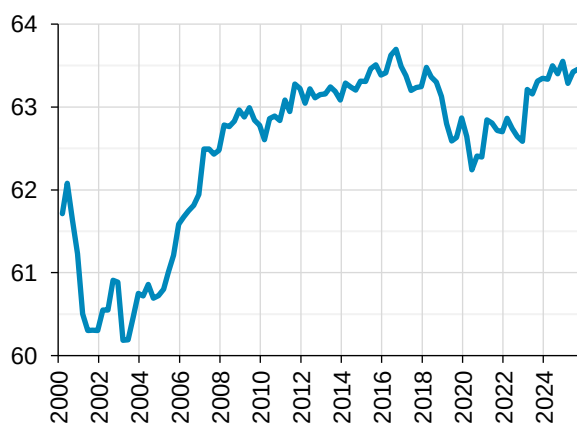


Рис. 3.4. Уровень безработицы, % SA

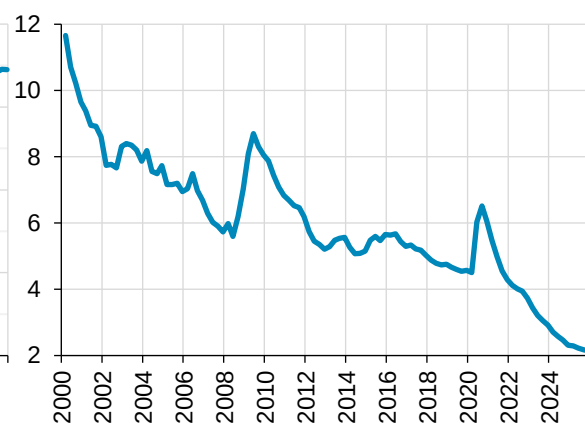


Рис. 3.5. Отработано в неделю в среднем на занятого, часов, SA

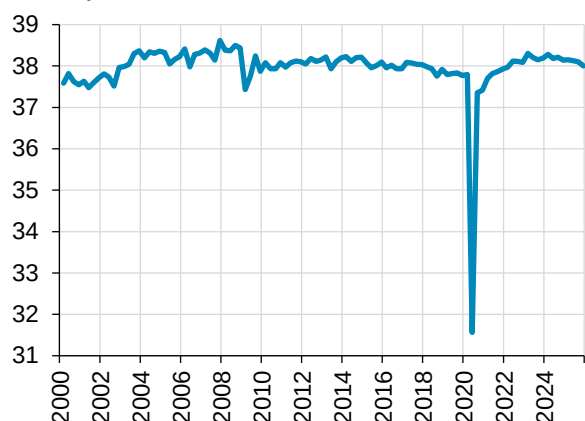
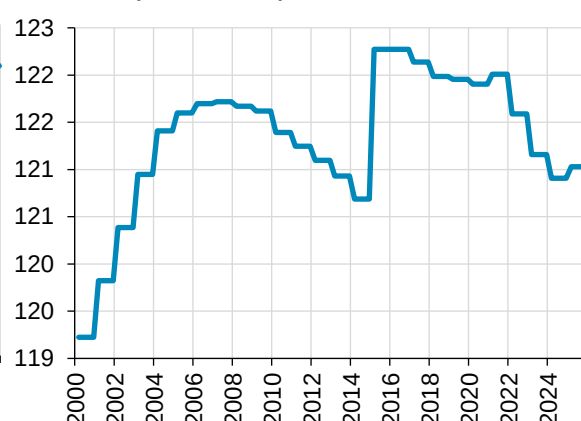


Рис. 3.6. Население в возрасте старше 15 лет, млн чел.



Источник: Росстат, расчеты авторов.

На основе ВОРС также рассчитываются уровни участия в рабочей силе, уровень безработицы, отработанное время на 1 занятого. Численность населения заимствуется из демографической статистики, которую также ведет Росстат на 1 января каждого года. Раз в 10 лет проводится Всероссийская перепись населения, которая задает новый базовый уровень для численности и структуры населения, которые каждый год корректируются на основе административных данных на естественный и миграционный приросты. Естественный прирост учитывает рождения от родителей, входящих в постоянное население, и смерть постоянного населения, по данным органов ЗАГС, миграционный прирост — изменение числа регистраций по месту пребывания на срок 9 месяцев и более по данным МВД.

Выборочные оценки показателей, полученные ВОРС, распространяются Росстатом на генеральную совокупность постоянного населения на основе структуры населения на 1 января предыдущего года. В качестве населения для формирования статистики рынка труда Росстат рассматривает население в возрасте 15 лет и старше.

До 2008 г. общее количество отработанного времени в экономике росло за счет всех компонент. В 2009 г. вследствие мирового финансового кризиса число отработанных человеко-часов упало за счет роста уровня безработицы и снижения времени работы на 1 работника. С 2009 по 2012 г. был период быстрого восстановительного роста в основном за счет снижения уровня безработицы. В 2013–2014 гг. темпы роста отработанного времени значительно замедлились за счет всех компонентов, а в 2015 г. резко выросли за счет роста численности населения вследствие вхождения Республики Крым и Севастополя в состав России. При этом уровень безработицы и отработанное время на 1 работника в 2015 г. дали отрицательный вклад в условиях усиления санкционных ограничений. Период 2016–2018 г. характеризовался

неизменностью числа отработанных часов в экономике за счет сдержанной, но разнонаправленной динамики компонент.

В 2019 г. произошло снижение отработанного времени за счет уровня участия в рабочей силе. Значительное падение в 2020 г. было вызвано пандемией COVID-19 и произошло преимущественно за счет отработанного времени на 1 работника из-за локдауна и ограничений на социальные контакты. Отрицательное воздействие также оказали уровень безработицы и коэффициент участия в рабочей силе. В 2021 г. наблюдалась зеркальная ситуация, когда резкое восстановление отработанных часов произошло вследствие влияния тех же компонентов, за счет которых упало годом ранее. В 2022–2023 гг. наблюдался дальнейший рост отработанного времени за счет отработанного времени на 1 работника и снижения безработицы. В 2023 г. дополнительное положительное влияние оказал уровень участия за счет перехода Росстатом на структуру населения, выявленную Всероссийской переписью населения в 2021 году. В 2024–2025 гг. происходило замедление роста отработанных часов за счет снижения вклада отработанного времени на 1 работника и замедление снижения безработицы. В 2025 г. рост практически остановился.

С 2015 г. отрицательное влияние на численность рабочей силы оказывают демографические факторы. В возраст 25 лет, с которого начинается высокий уровень участия в рабочей силе, входит малочисленное поколение 1991–2006 г.р., а уходит с рынка труда многочисленное 1955 г.р. и последующих. Влияние этого фактора начинает наблюдаться с 2017 г., когда происходит снижение уровня участия в рабочей силе, вследствие отложенного учета демографических изменений: в 2017 году. Росстат перешел на демографический массив на 1 января 2016 г., то есть учел изменения за 2015 год. Максимальный эффект смена поколений оказала в 2019 г., и тогда же началась реализация пенсионной реформы 2019–2028 годов. С этого момента факторы демографии и пенсионной реформы действовали разнонаправленно, что прекратило падение уровня участия в рабочей силе.

Миграционный прирост за счет международной миграции в 1992–2004 гг. имел высокую волатильность от 39 до 846 тыс. чел., однако в 2005–2023 гг. стабилизировался и в среднем составлял 218 тыс. чел. в год. До 2019 г. изменения были незначительные, но с 2020 г. заметно выросли. В 2020 г. приток упал до 106 тыс. чел., затем в 2021 г. вследствие быстрого восстановления и дальнейшего роста экономической активности вырос до рекордных с 1995 г. 430 тыс. человек. Тем не менее уже в 2022 г. снова упал до 62 тыс. чел., а в 2023 г. восстановился до 110 тыс. человек. В 2024 г. Росстат перешел на электронное взаимодействие с МВД России для учета миграции, в результате чего показатели резко выросли и стали несопоставимы с историей. В 2025 г. Росстат прекратил публикацию данных по миграции.

Альтернативным источником данных по международной миграции может служить число оформленных патентов и разрешений на работу, которое ведет МВД России. В 2024-2025 гг. показатель вырос на 0,5 и 10% соответственно, однако коэффициент корреляции с приростом регистраций по месту пребывания на 9 месяцев и более за 2017–2024 гг. составляет всего 0,07, во многом из-за того что учитываются все оформления патентов, в том числе продления лиц, которые уже находятся на территории России.

3.2. Динамика капитала

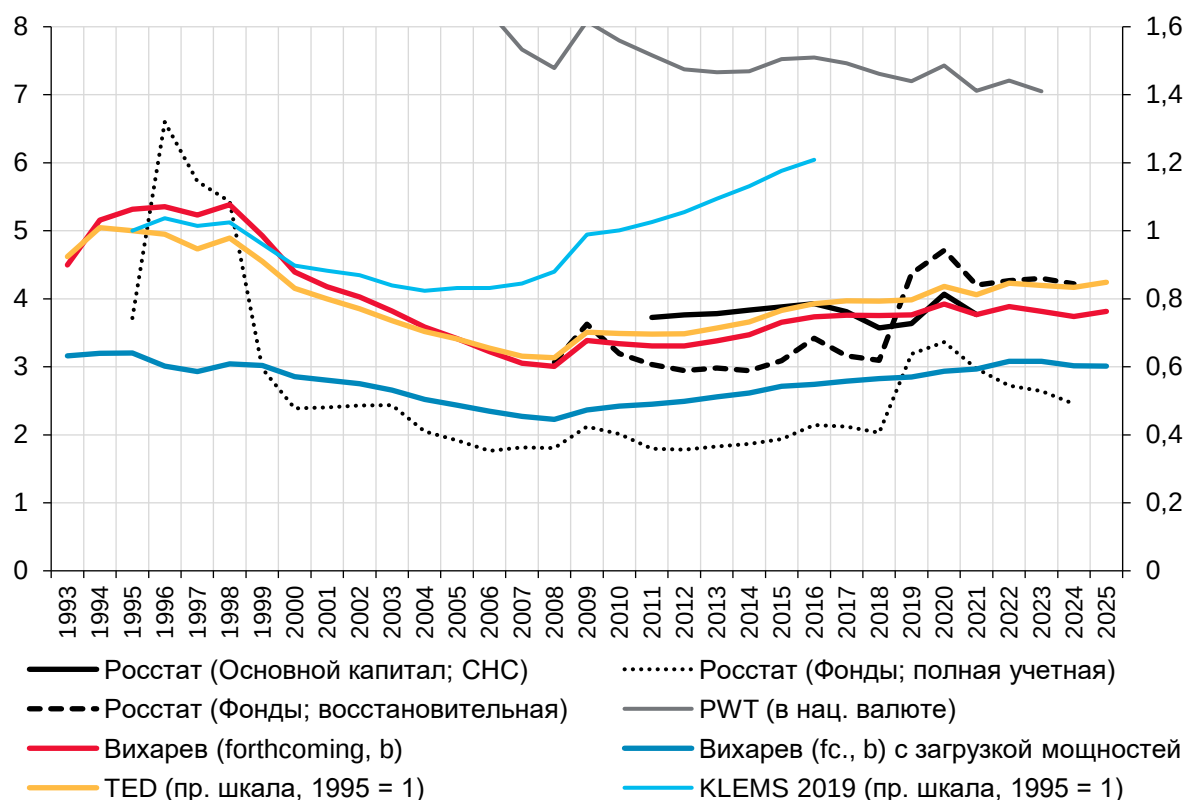
Изменение объема капитала в экономике можно рассматривать с позиции капиталоемкости – соотношения физического капитала и выпуска (K/Y). Этот показатель, согласно модели Солоу, также является индикатором локальной близости к траектории сбалансированного роста (рис. 4).

По графику видно, что оценки как величины соотношения, так и его динамики сильно разнятся в зависимости от источника данных. Изначально стилизованный факт формулировался для соотношения физического объема капитала к выпуску без учета вклада воплощенного технического прогресса. К такой концепции ближе всего оценки, основанные на данных Росстата, PWT и из работы (Вихарев, forthcoming, b).

На графике с использованием статистики Росстата получены три оценки. Соотношение на данных основных фондов по полной учетной стоимости занижено из-за проблемы смешанных цен. При этом два других показателя рассчитаны с учетом восстановительной стоимости, которая решает проблему смешанных цен. Вместе с тем разница между ними объясняется тем, что данные по фондам используют полную восстановительную стоимость по полному кругу предприятий, а в рамках СНС для наиболее весомых видов активов она учитывается за вычетом накопленного объема потребления основного капитала (также в СНС шире охват наблюдения экономики). Тем самым подход на основе данных СНС можно считать наиболее объективной оценкой реальной стоимости основного капитала в России (наиболее полный охват экономики, решена проблема смешанных цен и учтено снижение капитала из-за износа). Недостатком является то, что доступный ряд достаточно короткий (с 2011 г.).

Некоторым аналогом этого показателя выступает ряд из работы (Вихарев, forthcoming, b), в которой оценивается квартальная динамика физического капитала на основе квартальных инвестиций и годовых данных по основным фондам, а для перехода к уровню капитала в качестве базового года выбрана величина основного капитала из СНС за 2021 год. Для оценки соотношения с учетом загрузки мощностей использовался агрегированный по всей экономике показатель из данных Мониторинга предприятий Банка России (в период до 2002 г. он оценивался с помощью статистики Российского экономического барометра). Эта работа дает длинный ретроспективный взгляд на динамику соотношения K/Y , нормированную к данным Росстата по СНС в 2021 году.

Рис. 4. Оценки соотношения К/У: капитал к выпуску



Источники: Росстат, The Conference Board (Total Economy Database; сентябрь 2025 г.), Penn World Table (PWT), Russia KLEMS, Вихарев (forthcoming, b).

Для оценки соотношения с помощью данных Total Economy Database и Russia KLEMS использовался концептуально другой показатель – поток услуг капитала. Для этих рядов доступно лишь динамическое представление соотношения К/У (1995 = 1).

Несмотря на сильные различия в уровнях и динамике отдельных оценок, можно в целом заключить, что, как правило, методологически обоснованные оценки после 2000 г. находятся ближе к диапазону 3–4, при этом многие из них остаются достаточно стабильными со второй половины 2010-х годов. Стабилизация соотношения К/У достигается, когда выпуск и физический капитал растут одинаковыми темпами – это может быть следствием нахождения экономики вблизи траектории сбалансированного роста, согласно модели Солоу. В частности, в 2017–2019 гг. устойчивый характер роста экономики подтверждался также достижением макроэкономической стабильности и удержанием инфляции вблизи целевого уровня.

В последние годы уровень показателя К/У, несмотря на колебания из-за циклических спадов выпуска в 2020 и 2022 гг., по многим метрикам в среднем сохранялся вблизи уровня 2021 года. При этом соотношение К/У с учетом загрузки мощностей за счет последней продолжало расти даже на протяжении второй половины 2010-х гг., достигнув локального максимума в 2022–2023 годах.

После этого соотношение начало несколько снижаться по мере выхода экономики из состояния перегрева и введения в действие новых основных фондов, созданных вследствие инвестиционного бума последних лет.

3.3. Динамика СФП: международный контекст

В последние десятилетия СФП оказалась в центре внимания из-за глобального замедления производительности, ярким примером которого является экономика Японии (*Fukao, 2006; 2013*). Исследователи анализируют методы ее измерения, динамику в разных странах и факторы, влияющие на эффективность. В связи с этим в международной методологической литературе отдельно подчеркивается, что интерпретация остатка Солоу как СФП чувствительна к тому, насколько корректно измерены факторы производства и насколько полно учтены изменения их качества (*OECD, 2001; Hulten, 2001*). Иными словами, в международной литературе принято крайне осторожно интерпретировать остаток Солоу.

Далее рассмотрим, как менялись темпы роста СФП в крупнейших экономиках и в мире в целом, а также насколько синхронны эти изменения в разные периоды. Эмпирические сопоставления динамики производительности на глобальном уровне, как правило, строятся на стандартизированных международных базах (например, Penn World Table и Total Economy Database) и на национальных расчетах многофакторной производительности (в частности, для США), поскольку они обеспечивают сопоставимость измерения факторов и остатка СФП на длинных временных интервалах (*Feenstra, 2013*). В целом, зарубежная литература фиксирует устойчивую макродинамику СФП: ускорение производительности в развитых экономиках в середине XX в. сменилось длительным замедлением после 1970-х гг., затем в конце 1990-х гг. наблюдалось локальное ускорение (особенно в США, на фоне ИКТ), а в 2010-е гг. – широкое ослабление темпов роста СФП после глобального финансового кризиса 2008–2009 гг. (*Bergeaud, 2016; Fernald, 2014; IMF, 2015*; рис. 7). При этом ключевой вывод, который делается в работах: замедление потенциального роста в последние десятилетия в значительной степени связано именно с ослаблением СФП, а не только с динамикой накопления капитала и демографическими ограничениями (*IMF, 2015; Gordon, 2016*).

Для США центральной темой остается смена режимов роста производительности: долгий период высоких темпов середины XX в., последующее замедление после 1970-х гг. и временное ускорение конца 1990-х – начала 2000-х гг., которое часто связывают с широким распространением цифровых технологий и ростом эффективности в отраслях, связанных с ИКТ (*Bergeaud, 2016; Fernald, 2014*). Важное уточнение, подчеркиваемое в литературе, заключается в том, что снижение трендовых темпов СФП в США проявилось еще до Великой рецессии: по интерпретации на данных по отраслям и по потенциалу выпуска, к середине 2000-х гг. темпы СФП начали возвращаться к более низким значениям по сравнению с пиком «ИКТ-ускорения». Более

долгосрочные объяснения связывают ослабление СФП с исчерпанием эффекта крупных технологических волн прошлого и с тем, что новые технологии дают менее «всеобъемлющий» прирост эффективности, чем базовые инновации второй промышленной революции (*Gordon, 2016*). В результате США обычно рассматриваются как экономика, где в XXI в. динамика СФП стала менее устойчивой и более чувствительной к циклическим и структурным шокам, что сделало замедление темпов роста производительности одной из ключевых проблем исследований долгосрочного роста (*Fernald, 2014; IMF, 2015*).

В работах, сопоставляющих динамику производительности в Европе и США, для европейских стран часто подчеркивается более слабое ускорение СФП в конце 1990-х – начале 2000-х гг. и более выраженное замедление после кризиса 2008–2009 годов. Это связывают с различиями в масштабах и структуре ИКТ-инвестиций, более низкими темпами роста СФП в ряде рыночных услуг и разной скоростью распространения технологий (*van Ark, 2008; Timmer, van Ark, 2005*). Таким образом, Европа – это регион, где переход к новому технологическому режиму дал меньший прирост СФП, а посткризисное восстановление производительности оказалось слабее. При этом подчеркивается неоднородность: динамика СФП заметно различается между странами ЕС, и сравнительные выводы чаще формулируются на уровне групп стран/кластеров, а не Европы в целом (*van Ark, 2008; Bergeaud, 2016*).

Для Китая и других крупных развивающихся экономик характерен иной профиль: высокая СФП в фазе догоняющего роста и индустриализации, но заметное замедление в посткризисный период. На данных по фирмам китайской промышленности показано, что в периоды быстрого роста существенную роль играют не только улучшения внутри фирм, но и эффекты входа/выхода и перераспределения долей между предприятиями (*Brandt, 2012*). Одновременно широкое влияние получила линия исследований о неэффективной аллокации ресурсов: работы показывают, что искажения в распределении капитала и труда могут существенно снижать уровень агрегированной СФП и сдерживать ее рост, поэтому замедление продуктивности интерпретируется не только как технологическое явление, но и как результат институционально закреплённых барьеров перераспределения факторов (*Hsieh & Klenow, 2009*). В глобальных сопоставлениях это помогает объяснять, почему по мере исчерпания простых источников роста (переток труда из сельского хозяйства, масштабирование экспортной модели) требуется переход к более инновационно-интенсивной модели, иначе темпы СФП снижаются (*IMF, 2015; Feenstra, 2013*).

Таким образом, исследования показывают, что замедление СФП в 2010-е гг. носит распространенный характер, но его причины различаются по странам и часто обсуждаются через доминирующие компоненты СФП (ИКТ/диффузия – США / часть Европы; структурные ограничения и слабое перераспределение – Япония; исчерпание догоняющих источников и аллокационные/институциональные факторы – развивающиеся страны).

3.4. Динамика СФП в России: история оценок

В российской литературе СФП обычно рассматривается как **обобщенный показатель эффективности**, позволяющий понять, в какой мере рост выпуска связан с увеличением объема труда и капитала, а в какой – с повышением эффективности их использования. Чаще всего в работах ключевой акцент делается на том, **на каком уровне считать СФП** (по экономике в целом или по отраслям, регионам, фирмам), и на том, **что именно авторы хотят объяснить**. Соответственно, в одних работах показатель используется для выделения этапов изменения производительности во времени, в других – для сопоставления отраслей и территорий, в третьих – для анализа различий между предприятиями и факторов, влияющих на эффективность.

В связи с этим в российской литературе можно выделить несколько основных направлений исследований СФП. Наиболее представительно направление, в рамках которого СФП рассчитывается **для экономики в целом и по отдельным отраслям**. *Воскобойников, 2003; Бессонов, 2004; Мицек, 2021; Радыгин, 2024* прежде всего описывают общую динамику производительности, выделяют периоды ускорения и замедления (). Значительное место занимают и отраслевые оценки, показывающие, что вклад эффективности может существенно различаться по секторам и что совокупные показатели зависят не только от изменений внутри отраслей, но и от перераспределения ресурсов между ними (*Тиммер, 2014; Кадочникова, 2024*).

Второй значимый массив работ связан с **региональными оценками** СФП. Здесь основной вопрос: почему одни регионы систематически более эффективны, чем другие, и как на это влияет социально-экономическая структура территории, масштаб городов и возможные взаимодействия соседних регионов. Отдельный интерес представляет учет пространственных связей и взаимного влияния соседних регионов (*Мясников, 2018; Беляков, 2025*). Параллельно развиваются исследования (*Могилат, Крыжановский, 2025*), совмещающие отраслевой и региональный разрез, что позволяет анализировать различия в производительности между регионами внутри отдельных видов деятельности (Приложение Г в [Банк России, 2025]).

Третье направление – исследования **на данных предприятий**. В них СФП рассчитывают для отдельных фирм, чтобы показать, насколько производительность различается внутри одной отрасли и между отраслями, а также какие характеристики компаний и внешней среды связаны с более высокой или низкой СФП. В таких работах обычно сопоставляются фирмы по размеру, форме собственности и условиям функционирования (*Литвинова, 2017; Орехова, 2019; Пономарев, 2022; Абрамов, 2023; Бессонова, 2018*). Отдельно выделяются прикладные исследования, ориентированные на конкретные рынки, где СФП используется для оценки эффекта технологических изменений в отрасли (*Пономарев, 2019; Сарайкин, 2025*).

Именно различия в уровне агрегирования и постановке задач определяют выбор методик расчета СФП. Наиболее распространенным подходом в российской литературе остается определение СФП как **остатка Солоу в производственной функции**, когда выпуск связывается с капиталом и трудом, а СФП отражает часть роста, не объясняемую изменением факторов (Воскобойников, 2003; Бессонов, 2004; Беляков, 2025; Кадочникова, 2024). В базовой постановке используется **двухфакторная функция Кобба – Дугласа**, а среди стандартных предпосылок обычно указываются постоянная отдача от масштаба, конкурентные рынки факторов и корректное измерение капитала и труда. При этом в рамках такого подхода встречаются **различные модификации**: фиксация долей факторов (чаще доли капитала, расчет нескольких версий СФП с поправками на отработанное время или эффективность новых фондов, предварительная корректировка капитала, а также переход к более гибким спецификациям производственной функции (Воскобойников, 2003; Бессонов, 2004).

Наряду с этим, в литературе присутствуют **индексные подходы** определения СФП, в которых динамика выпуска сопоставляется с динамикой совокупных затрат факторов, а СФП трактуется как изменение эффективности использования их совокупности. Одним из наиболее распространенных вариантов индексного измерения СФП в работах является формула Кендрика (Кадочникова, 2024). Отдельное место занимают исследования, ориентированные на более детальный корректный учет трудового фактора. В частности, в работах, опирающихся на методику BLS, труд трактуется не просто как объем занятости, а как совокупность трудовых услуг, зависящих от состава рабочей силы. Это позволяет учитывать изменения структуры занятости при расчете трудовых затрат (Павлов, 2019).

В региональных исследованиях после стандартного расчета СФП часто применяются **пространственные модели**, учитывающие влияние соседних регионов и перемены производительности (Мясников, 2018; Беляков, 2025). На микроуровне, по данным предприятий, СФП обычно извлекается из оценки производственной функции фирмы и трактуется как ненаблюдаемый компонент производственной функции фирмы, отражающий различия в эффективности между компаниями. В таких работах СФП используется для сопоставления предприятий по отраслям, размеру и форме собственности (Литвинова, 2017; Орехова, 2019; Абрамов, 2023; Бессонова, 2018). При этом для панельных данных подчеркивается необходимость корректировки смещений, связанных с зависимостью выбора факторов от производительности фирмы, поэтому наряду с базовыми спецификациями в ряде работ применяются подход Левинсона – Петрина и одноступенчатая процедура Вулдриджа (Пономарев, 2022; Абрамов, 2023).

Наряду с этим, в российской литературе используется и другой класс методов, в котором производительность рассматривается через **показатели**

технической эффективности и ее изменения во времени. В первую очередь речь идет о методе DEA и индексе Мальмквиста, позволяющих разложить изменение производительности на технологический компонент, изменение технической эффективности, эффект масштаба и изменение смешанной эффективности (Апокин, 2017; Ипатова, 2015; Сарайкин, 2025). В межстрановых сопоставлениях DEA используется для оценки относительной эффективности экономики по отношению к мировой границе производственных возможностей (Апокин, 2017), а в отраслевых исследованиях индекс Мальмквиста применяется для анализа изменений эффективности организаций и сектора в целом в ходе институциональных и структурных трансформаций (Ипатова, 2015; Сарайкин, 2025).

Кроме того, в части российских работ выделяется трендовый компонент СФП, что позволяет отделить устойчивые изменения эффективности от краткосрочных циклических колебаний. Для этого применяются как стандартные фильтры, например, фильтр Ходрика – Прескотта (Синельников-Мурылев, 2014; Сеитов, 2023), так и более содержательные подходы. В частности, в работе (Вихарев, forthcoming, а) трендовая динамика СФП оценивается в рамках многомерного полуструктурного фильтра в духе работы (Toth, 2021), позволяющего выделить компонент остатка Солоу, очищенный от циклических колебаний. Несмотря на ограничения, связанные с неполным учетом качества факторов производства, полученные оценки оказываются близки к альтернативным оценкам СФП, что позволяет использовать такой показатель, как приближение трендовой динамики СФП.

Переходя от методологических подходов к конкретным полученным оценкам СФП по России, отметим, что сопоставление оценок СФП формирует в целом согласованное представление об этапах ее динамики, хотя уровни и темпы различаются в зависимости от данных и методик (рис. 5.1–5.2).

Рис. 5.1. Прирост СФП в России (% г/г): оценки из российских работ

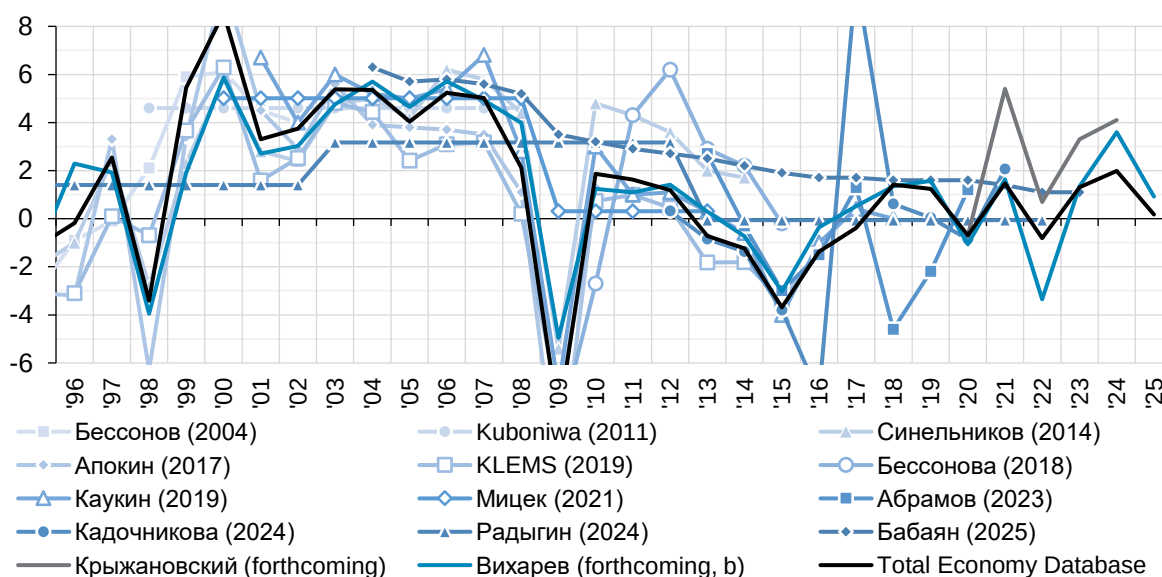
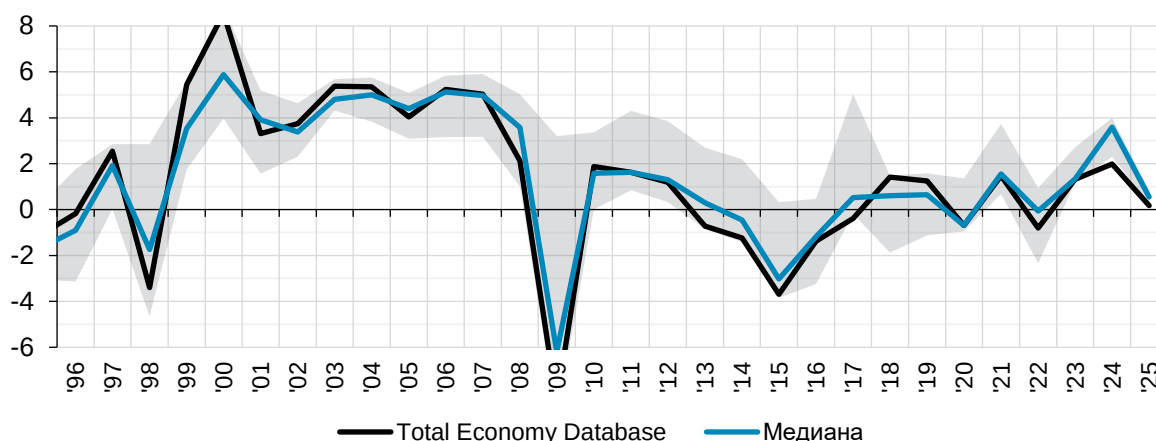


Рис. 5.2. Прирост СФП в России (% г/г): оценки из российских работ



Примечание. Серая заливка – диапазон центральных 80% оценок.

Источник: составлено авторами на основе рассмотренной литературы.

Как правило, результаты указывают на снижение СФП в конце советского периода и резкий провал в начале 1990-х гг., последующий восстановительный рост после кризиса и улучшение эффективности в конце 1990-х – начале 2000-х гг. и заметное замедление темпов роста СФП после глобального финансового кризиса 2008–2009 годов. В этот период темпы прироста СФП в ряде работ становятся близкими к нулю или отрицательными, а сам показатель – более чувствительным к краткосрочным шокам. В последующие годы снижение СФП по экономике отмечалось в 2013–2016 и 2019–2020 гг., тогда как рост выделяется в 2012, 2017 и 2021 гг.; при этом положительные значения технологического сдвига в 2017–2021 гг. в большей степени связаны с обрабатывающими и инвестиционными отраслями (Кадочникова, 2024).

Еще одно важное направление отечественной литературы связано с анализом **факторов изменения СФП** (табл. 2). В исследованиях, выполненных на разных уровнях агрегирования, эти факторы можно сгруппировать в несколько устойчивых блоков:

- **Технологические изменения и инновации**, включая НИОКР и внедрение конкретных технологий (Апокин, 2017; Пономарев, 2019; Сеитов, 2023).
- **Инфраструктура и пространственная организация экономики**, в частности транспортная доступность, связность, агломерационные эффекты и межрегиональные переливы (Пономарев, 2022; Мясников, 2018; Беляков, 2025).
- **Финансовые условия и инвестиции**, а также их роль в изменении СФП (Радыгин, 2024; Мицек, 2021; Мясников, 2018).
- **Институциональная среда и параметры экономической политики**, например, защита прав собственности, ограничения вмешательства государства и другие (Радыгин, 2024; Апокин, 2017).

- **Структурные характеристики экономики** и отраслевые различия СФП, включая вопросы перераспределения ресурсов и вклад отраслей (Тиммер, 2014; Мицек, 2021).
- **Демографические факторы и особенности фирм** – рассматриваются в региональных и постановках или на микроданных (Беляков, 2025; Бессонова, 2018; Орехова, 2019).

Такая группировка позволяет отделить факторы, связанные с технологическим сдвигом, от факторов, определяющих эффективность использования ресурсов и условия распространения производительности между секторами и территориями.

Табл. 2. Факторы роста/снижения СФП:
результаты российских эмпирических исследований

Блок факторов	Основные выводы о влиянии на СФП
Технологии и инновации	НИОКР и внедрение новых технологий положительно связаны с ростом СФП, часто с лагом, причем: – рост частных расходов на НИОКР приводит к росту СФП через 5 лет на 1,2 п.п., а совокупных расходов – на 0,6–0,8 (Апокин, 2017); – внедрение новой технологии в цементной отрасли повысило ее производительность в среднем на 47% (Пономарев, 2019).
Инфраструктура и пространственные эффекты	Транспортная связность, агломерационные эффекты и межрегиональные переливы поддерживают рост эффективности, причем: – интенсивность переливов зависит от размера административного центра и проникновения кредита (Мясников, 2018); – влияние транспортной связности и доли ненормативных дорог зависят от размера города: он выше для городов-миллионников и крупных городов (Пономарев, 2022).
Инвестиции и финансовые условия	Более высокие инвестиции и финансовое развитие ассоциируются с более высокой СФП (Радыгин, 2024).
Институты и экономическая политика	Качество институтов, защита прав собственности, ограничение вмешательства государства и уровень госсобственности значимы для динамики СФП (Радыгин, 2024). СФП положительно связан с агрегированным индексом институтов, темпом роста пользователей фиксированной/мобильной связи, внешнеторговым оборотом (Апокин, 2017).
Структурные различия	Существенны отраслевые различия и распределение ресурсов между секторами и регионами, причем отмечаются устойчиво низкие уровни СФП в добыче и рознице, а более высокий рост – в отраслях, производящих торгуемые товары (Тиммер, 2014).

Демография и особенности фирм	Возрастная структура населения влияет на СФП – в частности, медианный возраст влияет положительно (Беляков, 2025). Крупные предприятия развиваются быстрее; технологический фактор в большей степени связывается с технической оснащенностью, а не с инновациями (Орехова, 2019).
-------------------------------	---

Источник: составлено авторами на основе указанной литературы.

Наиболее последовательно в работах прослеживается **технологический канал**. В межстрановых оценках показано, что влияние расходов на НИОКР на динамику СФП проявляется с лагом: частные расходы связаны с увеличением прироста СФП примерно на 1,2 п.п. через 5 лет, а совокупные – на 0,6–0,8 п.п. (Апокин, 2017). На отраслевом уровне технологический фактор проявляется через внедрение конкретных технологий: так, переход цементной отрасли на сухой способ производства связывается с ростом СФП в среднем на 47% (Пономарев, 2019). В прикладных работах также подчеркивается, что ослабление инновационной активности затрудняет поддержание высоких темпов роста СФП (Сеитов, 2023).

Второй важный блок связан с **инфраструктурой и пространственной организацией экономики**, где накоплены наиболее переводимые в цифры оценки. На уровне фирм показано, что рост транспортной связности городской дорожной сети статистически связан с увеличением СФП, причем эффект различается по размеру города: улучшение показателя транспортной связности в городе **на 1%** связано с ростом СФП в среднем на **0,31%** в городах-миллионниках, на **0,21%** в крупных городах и на **0,03%** – в больших (Пономарев, 2022). Региональные исследования дополняют это выводами о положительной роли агломерационных эффектов, структуры экономики и о значении пространственных взаимосвязей между территориями. В частности, плотность занятости обычно положительно влияет на СФП (за исключением регионов с долей добывающих отраслей более 5% и азиатских регионов), тогда как высокая доля государственных расходов в выпуске в ряде оценок связана с более низкой СФП европейских регионов (Мясников, 2018). Важен и вывод о том, что чувствительность регионов к переживаниям СФП определяется не только урбанизацией, но и размером административного центра и степенью проникновения кредита в региональную экономику (Мясников, 2018).

Значительное внимание в отечественной литературе уделяется **финансовым условиям и инвестициям**. В посткризисный период повышение СФП связывают с ростом инвестиций в основной капитал, уровнем финансового развития и ослаблением каналов технологического обновления при снижении притока капитала и внешних источников финансирования (Радыгин, 2024). В объяснениях замедления СФП после 2008 г. подчеркиваются спад государственных инвестиций, проблемы распределения ресурсов и инвестиций между секторами и территориями (Мицек, 2021). На региональном уровне

финансовый канал также проявляется через пространственные механизмы: степень проникновения кредита связана с тем, насколько регион восприимчив к переливам производительности из соседних территорий (*Мясников, 2018*).

Отдельным направлением выступает анализ **институциональной среды и параметров экономической политики**. В межстрановых сопоставлениях повышение СФП ассоциируется с качеством институтов – защитой прав собственности, ограничением вмешательства государства и особенностями модели капитализма, включая структуру государственной собственности (*Радыгин, 2024*). Близкая логика присутствует и в исследованиях, где институциональные показатели рассматриваются в связи с открытостью экономики и условиями распространения технологий (*Апокин, 2017*).

В ряде исследований акцент делается на **структурных характеристиках экономики и отраслевых различиях**. В отраслевом разрезе подчеркивается, что динамика СФП неоднородна по секторам: более высокий рост часто наблюдается в отраслях, производящих торгуемые товары, тогда как в ряде других видов деятельности уровни СФП остаются низкими (*Тиммер, 2014*). В объяснениях замедления после 2008 г. также акцентируется значение неэффективного распределения ресурсов между отраслями, регионами и фирмами (*Мицек, 2021*).

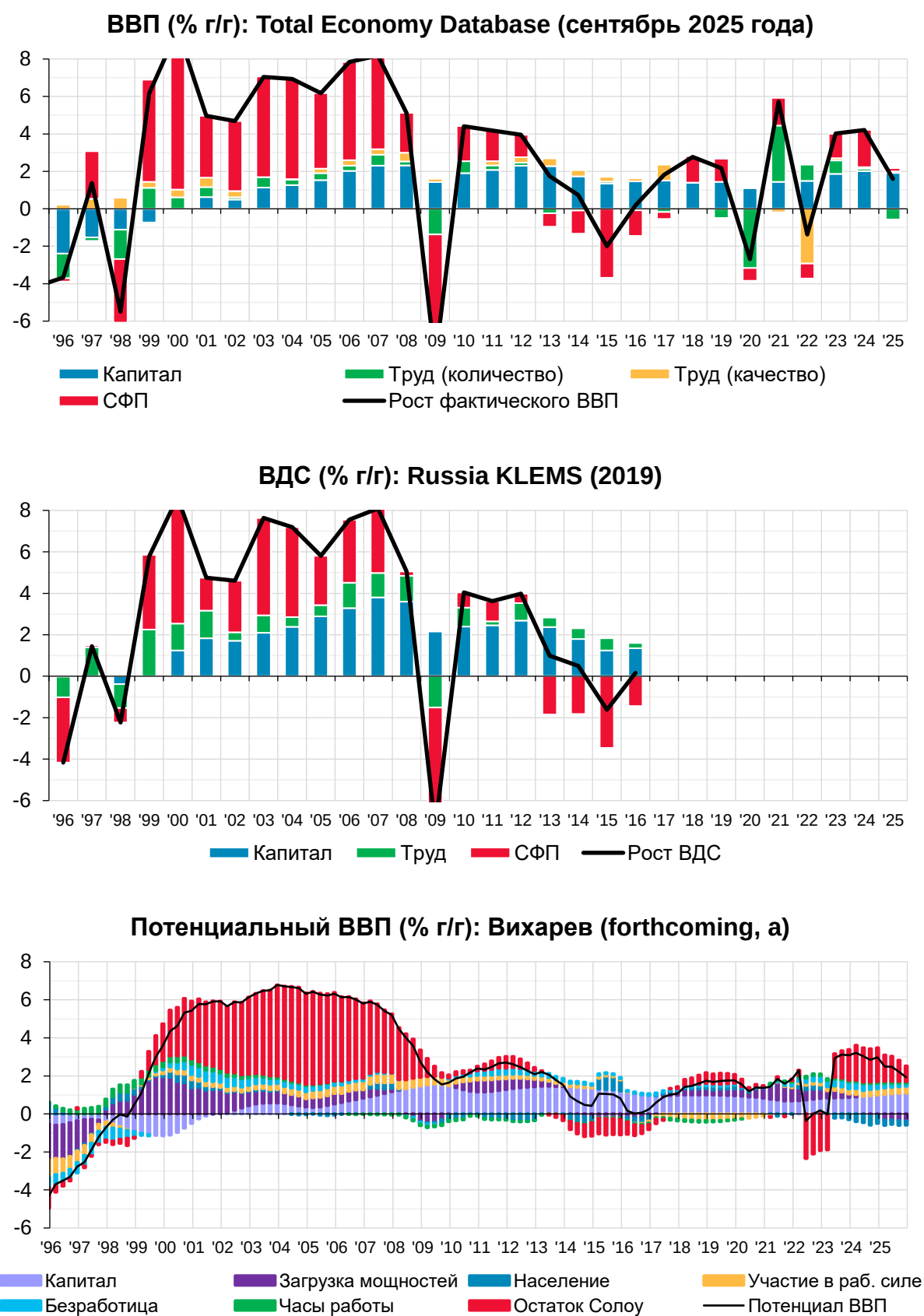
Наконец, часть работ рассматривает **демографические и фирменные характеристики** как факторы СФП. На региональных данных отмечается влияние возрастной структуры населения на темпы прироста СФП – так, например, *Беляков, 2025* делает вывод, что при увеличении медианного возраста на 1% темп прироста СФП увеличивается на 2,28%. На микроуровне подчеркивается роль неоднородности предприятий: технологический прогресс формируется преимущественно за счет наиболее эффективных фирм (*Бессонова, 2018*), а различия между крупными и малыми предприятиями связываются прежде всего с технической оснащенностью и качеством основных средств (*Орехова, 2019*).

В целом российская литература по СФП позволяет сделать вывод, что различия в количественных оценках в основном обусловлены методикой и данными, тогда как общие выводы о переломных этапах и ключевых факторах изменения СФП в значительной степени совпадают.

3.5. История российского экономического роста с позиции факторного анализа

В истории российского экономического роста, анализ которого целесообразно начинать с 1996 г. (более ранние оценки ВВП характеризуются методологической несопоставимостью в связи с переходом статистики на систему национальных счетов), принято выделять несколько качественно различных периодов. Каждый из них определялся специфическим сочетанием вкладов факторов производства в динамику выпуска (рис. 6).

Рис. 6. Вклады факторов производства в экономический рост России



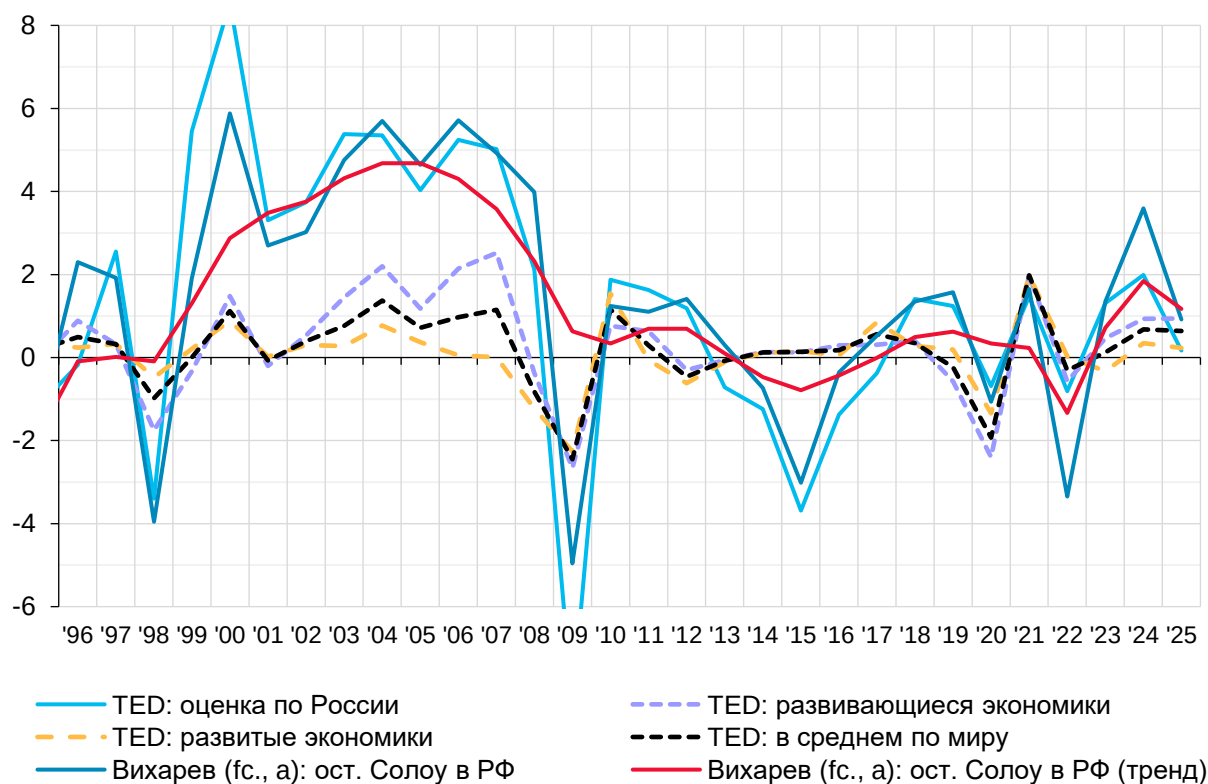
Период трансформационной рецессии (1990–1998 гг.) сопровождался сокращением объема капитала и занятости, а также существенным снижением совокупной факторной производительности (СФП). По данным TED, среднегодовые темпы падения СФП в этот отрезок составляли около 4,3%, однако почти все снижение пришлось на период 1990–1994 годов. Негативно повлияла дезорганизация производства: институциональная среда не была готова к поддержанию длинных технологических цепочек после распада СССР и формирования новых границ. Сложился отрицательный эффект масштаба: предприятия утрачивали поставщиков и рынки, что вело к росту удельных издержек. Техническая эффективность снижалась из-за закрытия многих производств, тогда как аллокативная эффективность ограничивалась консервацией ресурсов в менее эффективных государственных структурах. Именно 1998 г. обеспечил основной спад в рамках рассматриваемого десятилетия, став кульминацией трансформационных дисбалансов и зафиксировав структурное дно показателей. Тем не менее этот период стал своеобразным рубежом: проведенные структурные реформы, девальвация рубля, реструктуризация долгов и рост цен на энергоносители сформировали условия для выхода экономики из рецессии.

Период 1999–2008 гг. характеризовался наиболее высокими темпами прироста СФП – в среднем 4,8% в год. Рост носил преимущественно догоняющий характер: экономика компенсировала потери предыдущего десятилетия за счет загрузки простаивавших мощностей и вовлечения свободных трудовых ресурсов. Девальвация и благоприятная сырьевая конъюнктура позволили предприятиям вернуться к работе полными циклами, восстановив рентабельность за счет положительного эффекта масштаба. Импорт технологий и управленческих практик, а также распространение ИКТ стимулировали технологический компонент СФП. Одновременно структурные сдвиги – переток труда и капитала из госсектора в торговлю, услуги и эффективные сырьевые сегменты – улучшили аллокативную эффективность.

Однако к середине 2000-х гг. ключевой фактор роста начал смещаться. Благодаря нефтегазовым доходам и притоку прямых иностранных инвестиций ускорилось накопление капитала, вырос импорт оборудования, что позволило исследователям говорить о начале второй индустриализации. К концу десятилетия динамика все в большей степени определялась инвестициями, финансируемыми за счет сырьевой ренты. Эта модель повысила чувствительность экономики к внешним шокам, что проявилось в 2008–2009 гг. во время глобального финансового кризиса, который сопровождался падением цен на сырье и сокращением доступа к внешнему финансированию. При этом замедление роста СФП наметилось еще до кризиса (как в России, так и во многих других странах) из-за исчерпания эффектов от внедрения ИКТ и снижения интенсивности инноваций. Для поддержания прежних темпов роста потребовались существенно большие объемы инвестиций, что сформировало предпосылки для последующего замедления.

Период 2010–2013 гг. характеризовался восстановлением траектории выпуска, однако темпы роста СФП снизились до примерно 1% в год. Значительная часть наблюдаемого роста носила компенсационный характер, отыгрывая глубокий циклический провал 2009 г., вызванный глобальным финансовым кризисом. Временное улучшение поддерживалось антикризисными мерами (объем стимулов оценивался порядка 1,5 трлн руб.) и восстановлением цен на нефть. Тем не менее к 2012–2013 гг. стали проявляться ограничения прежней модели: предельная отдача от капитала снизилась, а бюджетные расходы демонстрировали меньшую эффективность в распределении ресурсов. Это означало переход от восстановительного цикла к структурному замедлению, когда экстенсивные факторы перестали компенсировать стагнацию производительности.

Рис. 7. Оценки роста СФП в России и мире, % г/г



Источники: Total Economy Database, Вихарев (forthcoming, a).

В период 2014–2019 гг. СФП колебалась вблизи нуля под влиянием внешних и внутренних ограничений. Введение санкций, снижение цен на нефть и глобальное замедление технологического прогресса сузили возможности технологического трансфера и сократили приток прямых иностранных инвестиций, оказав давление на технологический компонент СФП. Внутри страны ситуация дополнялась снижением эффективности в нефтегазовом секторе, где освоение сложных месторождений требовало возрастающих капиталовложений при снижающейся факторной отдаче. Увеличение доли государственного сектора в ВВП (по оценкам, с ~30% до ~40%) способствовало

концентрации ресурсов в менее эффективных компаниях. Расширение экономики осуществлялось преимущественно за счет роста капиталовооруженности, однако инвестиции смещались в инфраструктурные и замещающие проекты с относительно низкой предельной отдачей.

В **2020 г.** экономика столкнулась с пандемийным шоком, временно нарушившим логистические цепочки и снизившим интенсивность использования мощностей. В **2022 г.** к этому добавился структурный шок, обусловленный изменением внешнеполитической конъюнктуры и ужесточением санкционного режима, что привело к разрыву ряда технологических и торговых связей. Эти события имели принципиально разную природу: первый вызвал временное снижение загрузки, второй принес фундаментальный разрыв связей. В совокупности их влияние нейтрализовало динамику СФП, удержав средний показатель на околонулевом уровне, хотя механизмы воздействия кардинально различались. Техническую эффективность поддержал оборонно-промышленный комплекс (ОПК) благодаря гарантированной загрузке госзаказом, тогда как для гражданского сектора эффект масштаба сместился в отрицательную зону из-за сужения экспортных рынков и усложнения логистики.

Период 2023–2024 гг. стал временем высоких темпов роста ВВП, важным драйвером которых выступил внутренний спрос. Ускоренно рос выпуск в обрабатывающей промышленности, строительстве, сфере логистики и торговли. Темпы роста в этих отраслях подпитывались повышенным государственным спросом, в том числе на национальную оборону, усилением процессов импортозамещения и высоким потребительским спросом. Динамика СФП, измеряемая через остаток Солоу, оставалась положительной, однако она во многом была обусловлена возросшей загрузкой производственных мощностей, особенно в машиностроении, и перераспределением ресурсов между секторами в соответствии со сдвигами спроса, а не фундаментальными структурными улучшениями. В рамках факторного анализа это отражалось в росте технической эффективности при некотором ухудшении аллокативной компоненты.

В **2025 г.** возможности экстенсивного расширения столкнулись с объективными ограничениями: загрузка мощностей во многих отраслях машиностроения приблизилась к технологическим пределам, а уровень безработицы достиг исторически низких значений – это стало одним из важных факторов замедления роста экономики. Вместе с тем рост технологического компонента СФП продолжил сдерживать затрудненный доступ к передовому оборудованию и технологиям. При этом ограничение экспортных рынков и разрыв логистики сохраняли удельные издержки высокими, а переток ресурсов в госсектор снизил аллокативную эффективность в гражданских отраслях.

В среднесрочной перспективе динамика СФП будет определяться способностью экономики компенсировать возникшие структурные дисбалансы

через внутреннюю технологическую адаптацию и оптимизацию распределения факторов производства.

4. Сценарный прогноз темпов экономического роста в России

На основе инерционного сценария по всем компонентам темпов роста выпуска, а также альтернативных (пары оптимистичный/пессимистичный) сценариев для каждой компоненты мы строим «веер» сценариев. Он позволяет посмотреть на наиболее вероятные, с точки зрения авторов, будущие темпы роста экономики России, а также взглянуть на вклад различных внешних и внутренних факторов в эти темпы. Читатель может скомбинировать вклады факторов и собрать свой собственный, кажущийся ему наиболее вероятным сценарий: например, «инерционный» по СФП, «оптимистичный» по капиталу и «пессимистичный» по труду.

Все темпы роста – как факторов, так и выпуска – приведены в форме совокупного среднегодового темпа роста (англ. Compound annual growth rate, CAGR) на горизонте с 2026 по 2035 год.

Темпы роста выпуска в рамках GA посчитаны в предположении об экзогенном (накапливаемом независимо от темпов роста выпуска и других компонент роста) капитале по формуле $g_Y = g_A + \alpha g_K + (1 - \alpha)g_L$.

Темпы роста на BGP предполагают выход экономики на траекторию сбалансированного роста³ и рост капитала темпами роста выпуска, то есть сохранение неизменным соотношения K/Y ; они рассчитываются по формуле $g_Y^* = \frac{1}{1-\alpha} g_A^* + g_L^*$.

Доля капитала выбрана как медианное значение за последние 5 лет, $\alpha = 0,57$ (по данным Total Economy Database; релиз от сентября 2025 г.).

Далее мы подробно остановимся на предпосылках каждого сценария.

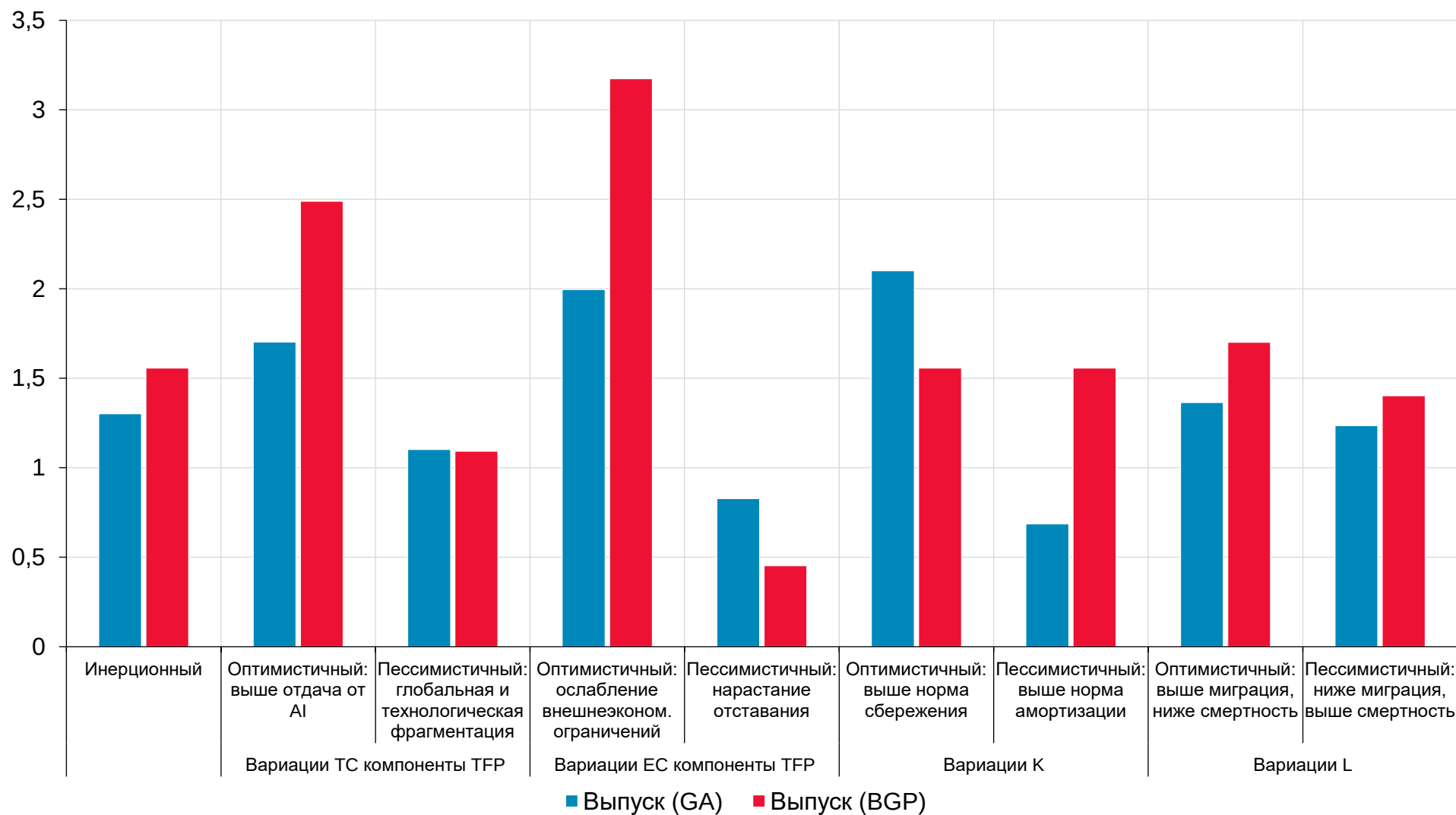
³ Этот гипотетический переход может занимать несколько десятилетий, однако он крайне полезен как ориентир для долгосрочного равновесия.

Табл. 3. Сценарии экономического роста в России, CAGR до 2035 г., %

Сценарии		Темпы роста факторов			Вклады факторов в рост выпуска в рамках GA				Вклады факторов в рост выпуска на BGP		
		СФП	Капитал	Труд	СФП	Капитал	Труд	Выпуск (GA)	СФП	Труд	Выпуск (BGP)
Инерционный		0,80	1,11	-0,30	0,80	0,63	-0,13	1,30	1,86	-0,30	1,56
Вариации ТС компоненты TFP	Оптимистичный: выше отдача от AI	1,20	1,11	-0,30	1,20	0,63	-0,13	1,70	2,79	-0,30	2,49
	Пессимистичный: глобальная и технологич. фрагментация	0,60	1,11	-0,30	0,60	0,63	-0,13	1,10	1,40	-0,30	1,09
Вариации ЕС компоненты TFP	Оптимистичный: ослабление внешнеэкон. ограничений	1,49	1,11	-0,30	1,49	0,63	-0,13	2,00	3,48	-0,30	3,17
	Пессимистичный: нарастание отставания	0,33	1,11	-0,30	0,33	0,63	-0,13	0,83	0,76	-0,30	0,45
Вариации К	Оптимистичный: выше норма сбережения	0,80	2,51	-0,30	0,80	1,43	-0,13	2,10	1,86	-0,30	1,56
	Пессимистичный: выше норма амортизации	0,80	0,03	-0,30	0,80	0,02	-0,13	0,69	1,86	-0,30	1,56
Вариации L	Оптимистичный: выше миграция, ниже смертность	0,80	1,11	-0,16	0,80	0,63	-0,07	1,36	1,86	-0,16	1,70
	Пессимистичный: ниже миграция, выше смертность	0,80	1,11	-0,46	0,80	0,63	-0,20	1,24	1,86	-0,46	1,40

Источник: расчеты авторов.

Рис. 8. Сценарии экономического роста в России, CAGR до 2035 г., %



Источник: расчеты авторов.

4.1. Инерционный сценарий

В качестве инерционных темпов роста СФП выбраны ее средние темпы роста с 2018 по 2025 г., так как в этот период темпы роста СФП в России были близки к темпам роста СФП фронта – развитых стран. За выбранный период СФП в России росла примерно на 0,8% в год.

Сценарии по физическому капиталу завязаны на изменении соотношения K/Y , долгосрочное значение которого, согласно модели Солоу, зависит от параметров экономики (s – норма сбережения, n и g – темпы роста населения и СФП, δ – амортизация капитала): $\left[\frac{K}{Y}\right]^* = \frac{s}{n+g+\delta}$. Также можно посчитать этот показатель с учетом загрузки производственных мощностей (CU): $\left[\frac{CU*K}{Y}\right]^* = CU^* * \left[\frac{K}{Y}\right]^*$. Для сценарных расчетов используется показатель из работы (Вихарев, forthcoming, b), близкий по уровню к оценкам на данных Росстата из СНС, но уже доступный для 2025 года.

В инерционном сценарии среднегодовые темпы роста населения закладываются на уровне -0,3%, а для СФП – на уровне +0,8%. В отношении нормы сбережения в экономике вводится предпосылка, что она одномоментно снизится с 0,31 (доля валовых сбережений в валовом располагаемом доходе; по данным за 2024 г.) до 0,29 (среднее за 2018–2019 гг.). В отношении загрузки производственных мощностей и, следовательно, коэффициента амортизации вводится предпосылка, что они будут равномерно снижаться с текущих значений (2025 г.) в 78,4 и 6,4% соответственно до 75,5 и 5,8% (среднее за 2018–2019 гг.). В результате за период с 2026 по 2035 г. соотношение K/Y вырастет с 3,84 до 3,88, а с учетом нормализующейся после перегрева загрузки мощностей снизится с 3 до 2,93. Этому будет соответствовать среднегодовой рост капитала на уровне +1,49% или +1,11% с учетом загрузки мощностей.

Инерционный сценарий по труду строится исходя из среднего сценария последнего публично доступного демографического прогноза Росстата (подробности см. в 4.2).

4.2. Альтернативные сценарии по труду

Строятся 3 варианта прогноза отработанного времени на основе трех сценариев демографического прогноза Росстата от 2023 г.: низкого, среднего и высокого. Сценарии Росстата подразумевают различные предпосылки по рождаемости, продолжительности жизни и миграции. С ростом оптимистичности сценариев растет суммарный коэффициент рождаемости и ожидаемая продолжительность жизни при рождении, что приводит к небольшому росту родившихся и более значительному сокращению умерших. Во всех 3 сценариях в целом за 20 лет предполагается естественная убыль населения, которая только частично компенсируется положительным миграционным приростом.

Табл. 4. Сценарии демографического прогноза Росстата 2023 года

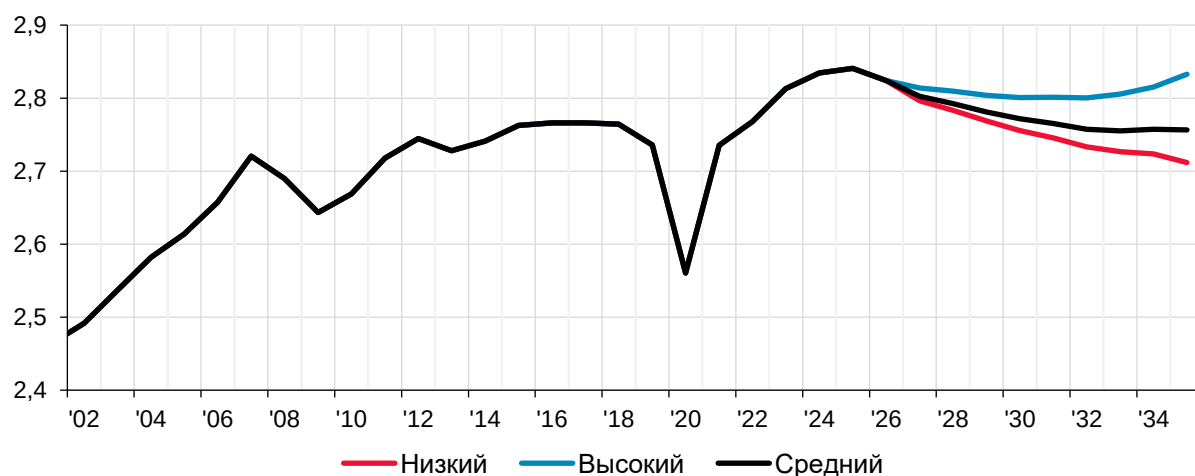
Средние значения за 2026–2045 годы	Низкий	Средний	Высокий
Естественный прирост, млн чел.	-0,86	-0,54	-0,15
Родившиеся, млн чел.	1,2	1,3	1,4
Умершие, млн чел.	2,0	1,8	1,5
Миграционный прирост, млн чел.	+0,15	+0,22	+0,40
Суммарный коэффициент рождаемости, чел.	1,41	1,56	1,64
Ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет	75,2	77,4	80,6

Источник: Росстат.

Прогнозы отработанного времени строятся инерционно на основе декомпозиции на численность населения, уровень участия в рабочей силе, уровень безработицы и отработанное время на 1 занятого. Численность населения в возрасте 15 лет и старше заимствуется из демографического прогноза Росстата. Уровень участия в половозрастных пятилетних группах неизменен на уровне 2025 г., кроме групп 15–24 г., где вследствие усложнения доступа к среднему общему образованию и высшему образованию предполагается постепенное увеличение и групп 55–59 лет для женщин и 60–64 лет для мужчин, где предполагается рост до 2028 г. вследствие действия пенсионной реформы. После взвешивания половозрастных уровней участия на долю в численности населения получается совокупный уровень участия, который снижается с 62,9% в 2025 г. до 60,5–60,7% в 2035 г. в зависимости от сценария из-за изменения структуры населения. Уровень безработицы растет до 2,5% в 2028 г. и остается на этом уровне, отработанное время на 1 занятого с 2026 г. зафиксировано на среднем уровне 2009–2019 гг. – относительно стабильном периоде и ниже повышенного уровня 2023–2025 годов.

В низком и среднем сценарии происходит снижение числа отработанных человеко-часов на 4,5 и 3% соответственно к 2035 г. по сравнению с 2025 годом. В высоком сценарии снижение всего на 0,3%. В низком сценарии в 2035 г. количество отработанного времени на 1,6% ниже, чем инерционным, в высоком – на 2,8% выше.

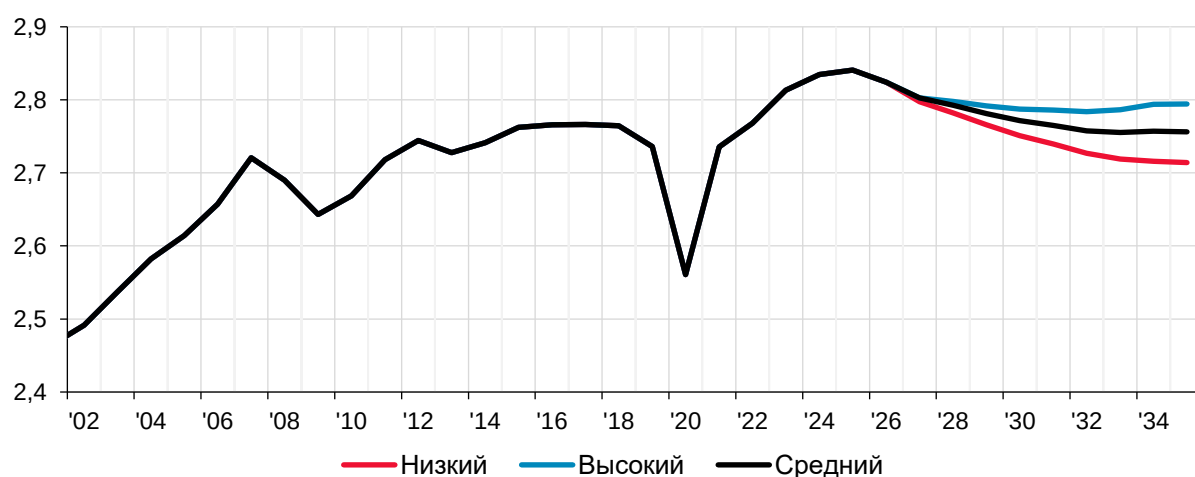
Рис. 9. Варианты прогноза отработанного времени на основе демографических сценариев Росстата



Источники: Росстат, расчеты авторов.

Также рассчитаны 3 варианта прогноза отработанного времени на основе среднего сценария демографического прогноза Росстата при различных предположениях по международной миграции. В низком варианте предполагается, что миграционный приток становится нулевым, в среднем – на уровне прогноза Росстата (0,22 млн чел.), в высоком – что с 2026 г. он зафиксирован на историческом максимуме – уровне 2021 г. (0,43 млн человек). Три прогноза количества отработанных человеко-часов в этом случае считаются тем же методом через декомпозицию на численность населения, уровни участия, безработицы и отработанное время на 1 занятого. Вводятся те же предпосылки, и отличается только предполагаемая прогнозная половозрастная пирамида, которая рассчитывается путем корректировки пирамиды Росстата на половозрастную структуру миграционного прироста, которая в свою очередь оценивается исходя из средней структуры в 2017–2019 годах.

Рис. 10. Варианты прогноза отработанного времени на основе различных предпосылок по международной миграции



Источники: Росстат, МВД, расчеты авторов.

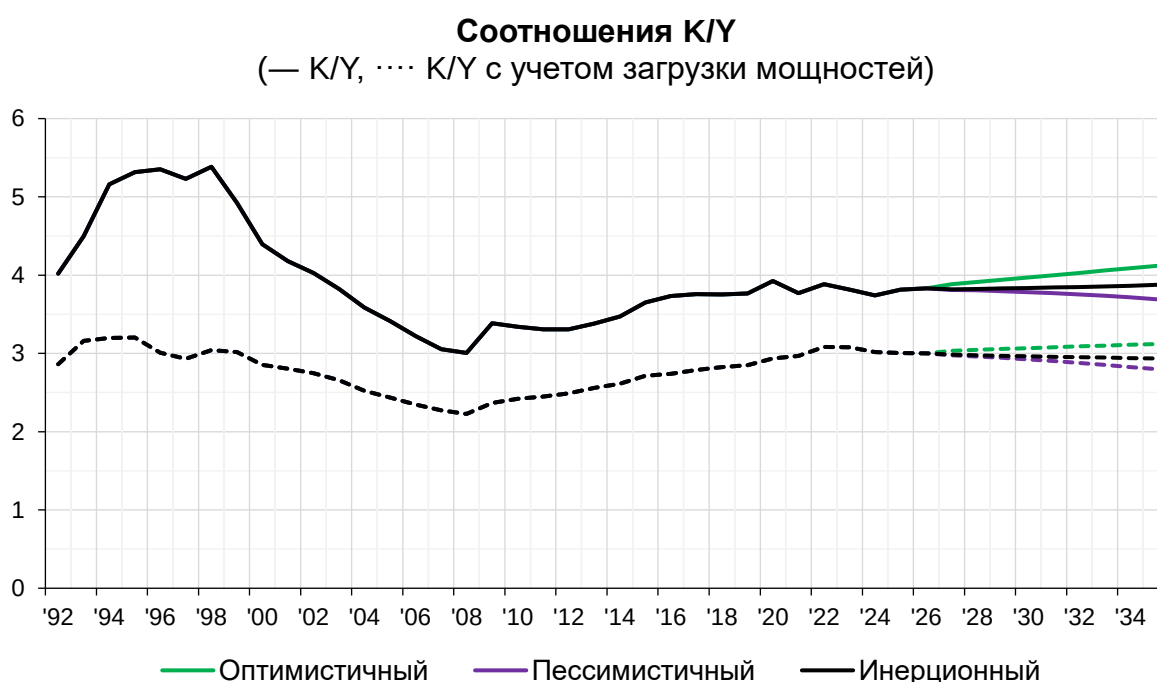
Во всех сценариях происходит снижение числа отработанных человеко-часов к 2035 г. по сравнению с 2025 г.: на 4,5% в низком и 3% в среднем и на 1,6% в высоком. В низком сценарии в 2035 г. количество отработанного времени на 1,5% ниже, чем инерционным, в высоком – на 1,4% выше.

4.3. Альтернативные сценарии по капиталу

Оптимистичный сценарий является вариацией инерционного сценария, в которой предполагается дополнительный существенный рост нормы сбережения с 0,31 до 0,35 (на примере 2024 г. для этого потребовалось бы снизить совокупные расходы на конечное потребление на -5,7%, и если этого добиваться только за счет расходов домохозяйств, то их пришлось бы снизить на -20,8%). В этом сценарии соотношение K/Y увеличивается с 3,84 до 4,15, а с учетом загрузки мощностей – с 3 до 3,13. Такой траектории соответствует среднегодовой рост капитала на уровне +2,9% или +2,51% с учетом загрузки мощностей.

Пессимистичный сценарий является вариацией инерционного сценария, в которой предполагается равномерный рост коэффициента амортизации капитала с 6,4 до 8% (например, из-за роста в капитале доли менее качественного оборудования из стран Азии либо ускоренного устаревания текущего из-за ухудшения обслуживания). В этом сценарии соотношение K/Y снижается с 3,84 до 3,67, а с учетом загрузки мощностей – с 3 до 2,77. Такой траектории соответствует среднегодовой рост капитала на уровне +0,41% или +0,03% с учетом загрузки мощностей.

Рис. 11. Сценарии по физическому капиталу



Источники: Вихарев (forthcoming, b), расчеты авторов.

4.4. Альтернативные сценарии по глобальной СФП

Оптимистичный сценарий для мировой компоненты СФП – устойчивые эффекты от ИИ. В современном макроэкономическом дискурсе главным фактором, способным вызвать устойчивый рост глобальной СФП и ускорить экономический рост, называют активное внедрение ИИ в производственные процессы. Однако существующая на сегодня академическая и профессиональная литература дает широкий разброс оценок, поскольку авторы по-разному отвечают на 3 базовых вопроса: какая доля задач технически и экономически подвержена ИИ; насколько быстро фирмы смогут встроить ИИ в бизнес-процессы и влияет ли ИИ только на автоматизацию текущих операций или также ускоряет создание новых идей. Помимо этого, до сих пор нет единого мнения насчет того, в какой мере ИИ дополняет труд, повышая его производительность (*Cerutti et al., 2025; Aghion, Jones&Jones, 2019*), а в какой заменяет его, расширяя область решения задач только с помощью капитала (*Bloom et al., 2025; Acemoglu&Restrepo, 2019*).

В академической литературе из числа каналов влияния ИИ на СФП можно выделить 4 основных.

- I. **Автоматизация существующих задач и снижение издержек.** В задача-ориентированном (англ. task-based) подходе *Acemoglu, 2025* и *Acemoglu & Restrepo, 2019* производство рассматривается как набор задач, часть которых может выполняться трудом, а часть – капиталом/алгоритмами. ИИ повышает СФП не потому, что механически увеличивает общий уровень A_t , а потому что снижает стоимость выполнения конкретных задач, если они одновременно решаемы с помощью ИИ и экономически целесообразны для автоматизации (англ. cost saving). Именно поэтому в *Acemoglu (2025)* эффект получается умеренным: большая часть задач либо пока не полностью автоматизируема, либо экономия издержек не настолько велика, чтобы дать сильный макроэффект.
- II. **Дополнение труда и рост эффективного труда.** Во многих ситуациях ИИ не заменяет работника полностью, а повышает его производительность: ускоряет написание кода, поиск информации, подготовку текстов и аналитику. В агрегированной производственной функции это можно представить как трудосберегающую технологию (англ. labor-augmenting technology):

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (A_t^L L_t)^{1-\alpha},$$

либо как независимый производственный ресурс, то есть использовать, например, CES-свертку труда и услуг ИИ:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha X_t^{1-\alpha}, \quad X_t = [\omega L_t^\rho + (1 - \omega) A_t^\rho]^{1/\rho}.$$

Тогда ключевым параметром становится эластичность замещения $\sigma = 1 / (1 - \rho)$: при высокой σ ИИ ближе к субституту труда, при низкой – к комплементу. В *Bloom et al., 2025* этот механизм особенно важен: ИИ может быть более близким субституту высококвалифицированных задач, чем

традиционная автоматизация, и потому его эффект на зарплаты, занятость и долю труда зависит от того, какой именно труд он замещает или усиливает.

- III. **ИИ как капитал и capital deepening.** ИИ может повышать производительность труда не только напрямую через СФП – часть эффекта может идти через инвестиции в вычислительные мощности, ИКТ, модели, данные и прочий нематериальный капитал (англ. intangible capital). Поэтому при анализе влияния ИИ на производительность труда важно не зависить оценку вмененного эффекта на СФП: рост выпуска на работника может быть результатом того, что на одного работника приходится больше ИИ-капитала. В *Aldasoro et al., 2024* ИИ вводится как секторный productivity shifter, калибруемый через отраслевые индексы подверженности ИИ (англ. industry-level measure of exposure to AI, AIIЕ); результат проявляется в росте не только СФП, но и выпуска, потребления, инвестиций и секторальной добавленной стоимости. Такой подход хорошо показывает, что эффект ИИ усиливается через межотраслевые связи и инвестиционный спрос, но его не всегда можно напрямую трактовать как чистую нейтральную по Хиксу СФП.
- IV. **ИИ как технология производства новых идей.** Этот механизм является основным с точки зрения именно долгосрочного роста. В нем ИИ влияет не только на производственный каскад, но и на интенсивность инноваций: поиск гипотез, НИОКР, дизайн, программирование, обработку данных, тестирование и ускорение научных открытий. В этой логике ИИ становится не просто технологией общего назначения, а инновацией в создании инноваций (англ. innovation in the method of innovation). Именно этот канал объясняет, почему оценки в *Aghion & Bunel, 2024, Bontadini et al., 2026* и части сценариев МВФ и ОЭСР (*Misch et al., 2025; Filippucci et al., 2025; IMF WEO, April 2024*) выше, чем, например, у *Acemoglu, 2025*: если ИИ ускоряет создание новых технологий, он может давать не только разовый сдвиг уровня СФП, но и перманентное ускорение ее темпов роста. *Bontadini et al., 2026* прямо разделяют производственный цикл на первоначальные НИОКР (англ. upstream innovation) и конечное производство (англ. downstream production) и показывают, что ИИ может повышать СФП именно на этапе НИОКР и одновременно увеличивать накопление нематериального капитала и его использование на финальных этапах производства.

Отдельно стоит подчеркнуть канал диффузии или адаптации технологий. Даже при сдвиге общего глобального технологического фронта (ТС), суммарный эффект (ТС+ЕС) на СФП будет разным по странам и секторам из-за различий в цифровой инфраструктуре, доступе к данным, квалификации работников, регулировании, конкуренции и способности фирм перестроить бизнес-процессы. Исходя из этого, *Cerutti et al., 2025* строят глобальную оценку через 3 блока: секторальная подверженность ИИ, готовность страны (институты, регулирование) и доступ к технологиям ИИ и данным. Из этого следует, что развитые экономики получают больший выигрыш, а развивающиеся могут столкнуться с расширением технологического отставания (англ. productivity gap).

Поскольку наш анализ в работе ограничен исключительно ГА, далее мы рассматриваем только прямой вклад ИИ в СФП – игнорируя потенциальные эффекты на капиталовооруженность и изменение доли труда в выпуске – и используем медиану из различных источников для оценки масштаба эффекта. Для работ, которые сфокусированы на оценке вклада ИИ в темпы роста выпуска, g_Y^{AI} , и производительность труда, $g_{Y/L}^{AI}$, мы пересчитываем вмененный вклад ИИ в СФП по упрощенным формулам для BGP: $g_A^{AI} = (1 - \alpha)g_{Y/L}^{AI} = (1 - \alpha)(g_Y^{AI} - g_L^{AI})$, где $\alpha = 1/3$ – доля капитала для развитых стран, а вклад ИИ в темпы роста труда, g_L^{AI} , предполагается околонулевым. Все итоговые оценки приводятся к горизонту 10 лет исходя из предположения о равномерном распределении вклада ИИ в СФП.

Табл. 5. Оценки вклада внедрения ИИ в мировую СФП, CAGR до 2035 г., %

№	Авторы	Год	Регион исследования	Оригинальная переменная оценки	СФП, 10Y CAGR, %
1	Acemoglu D.	2025	США	СФП	0,05–0,07
2	Cerutti E. et al. / IMF	2025	Мир	СФП	0,08–0,24
3	Misch F. et al. / IMF	2025	Европа	СФП	0,16–0,20
4	Bergeaud A. / ECB	2024	Еврозона	СФП	0,29
5	Filippucci F., Gal P., & Schief M.	2026	США	СФП	0,30–0,90
6	Aghion P., & Bunel S.	2024	США, развитые экономики	СФП	0,07–1,24
7	Lane P. R. / ECB	2026	Еврозона	СФП	0,2–0,4
8	Filippucci F. et al. / OECD	2025	G7	Производительность труда	0,2–1,3
9	Arnon A. / Penn Wharton Budget Model	2025	США	ВВП	0,15
10	Chui et al. / McKinsey Global Institute	2023	Мир	Производительность труда	0,07–0,40
11	Briggs and Kodhani / Goldman Sachs Research	2023	Мир, США	ВВП и производительность труда	1,00
12	PwC	2025	Мир	ВВП	0,07–0,94
13	Bontadini F. et al.	2026	США	Производительность труда	0,40–0,67
14	Aldasoro I., Doerr S., Gambacorta L., & Rees D. / BIS	2024	США	ВВП, секторальная ВДС	1,50–1,77
				Медиана	0,40

Источники: указанные статьи, расчеты авторов.

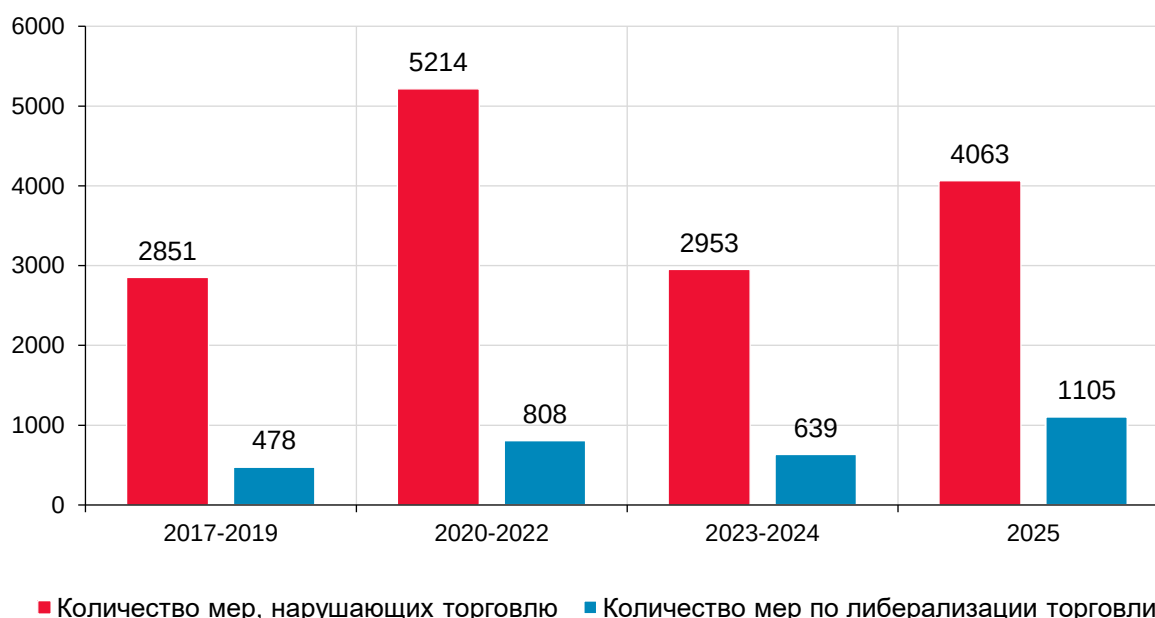
Как видно из табл. 5, консенсус оценок вклада ИИ в глобальный СФП лежит в районе 0,2–0,6% в год на горизонте ближайших 10 лет с медианой 0,4%.

Пессимистичный сценарий — усиление торговой, финансовой и технологической фрагментации. С середины 2010-х гг. внешняя среда для долгосрочного роста производительности меняется: на первый план выходит *геоэкономическая фрагментация* (рост барьеров в торговле, инвестициях и технологических потоках), которая действует на СФП не столько через краткосрочный спрос, сколько через каналы технологии, диффузии знаний, масштабов и аллокации (Aiyar, 2023). Этот разворот проявляется сразу в нескольких ярких стилизованных фактах.

- **Быстрый рост числа торговых и инвестиционных ограничений после 2018 года**

По данным Global Trade Alert, количество ограничений в торговле и ПИИ выросло в несколько раз по сравнению с доковидным периодом, а также отмечается изменение географии потоков в пользу геополитически близких направлений. В сфере торговой политики это проявляется в устойчиво высокой интенсивности введения новых мер и в доминировании ограничительных интервенций над либерализующими: на протяжении 2017–2025 гг. число искажающих торговлю мер в странах G20 систематически превышает число мер, направленных на либерализацию (рис. 12).

Рис. 12. Число искажающих и либерализующих мер торговой политики в странах G20

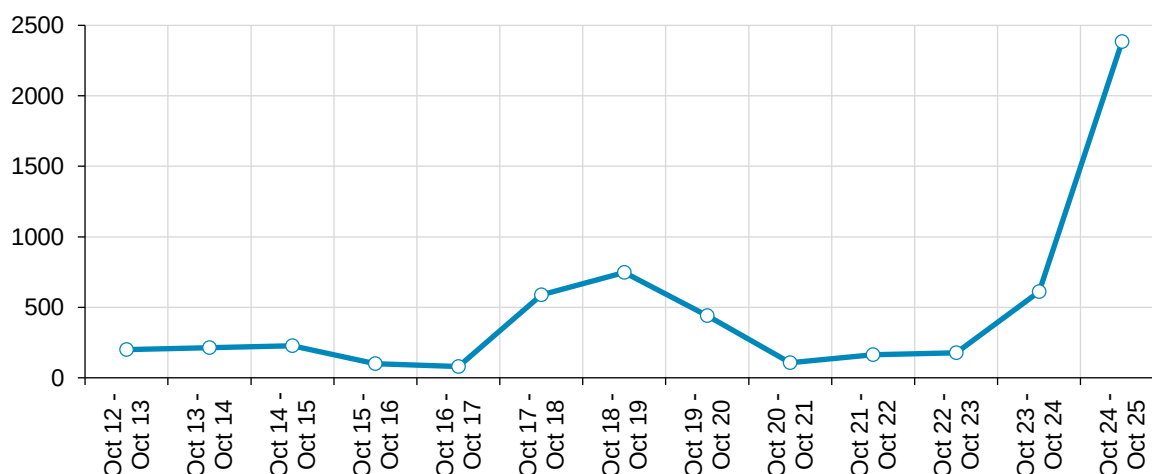


Источник: Global Trade Alert, 2025.

- **Рост тарифной и квазитарифной активности и расширение охвата торговли ограничительными мерами**

По данным мониторинга WTO, в 2025 г. резко выросла интенсивность введения «прочих торговых и торгово-связанных мер» (в том числе тарифные повышения, количественные ограничения, ужесточение процедур): в одном из последних отчетных периодов фиксируется **141 новая мера** и самая высокая частота введения мер с 2014 г. (WTO, 2025, July). Усиление ограничений проявляется не только в счетчике мер, но и в их экономической значимости: объем торговли, подпадающий под новые прочие импортные меры, достигает рекордных величин за один период наблюдения, причем WTO отдельно отмечает, что этот всплеск в значительной степени обусловлен введением импортных тарифов, то есть тарифы остаются важным инструментом фрагментации наряду с нетарифными мерами (рис. 13).

Рис. 13. Охват торговли новыми прочими торговыми и торгово-связанными импортными мерами по периодам наблюдения, млрд долл. США



Источник: WTO Secretariat (WTO, 2025, July).

Яркой иллюстрацией также служит расширение доли импорта стран G20, покрытого такими мерами: в отчете WTO по мерам G20 (WTO, 2025, November) указано, что торговля, попадающая под прочие торговые и торгово-связанные меры, выросла до **22% совокупного импорта G20** (и порядка 16,9% мирового импорта), что заметно выше, чем годом ранее (рис. 14). Это указывает на накопительный характер ограничений: совокупный объем мер растет во времени и все сильнее затрагивает торговые потоки.

Рис. 14. Совокупный торговый охват стран G20 другими торговыми и связанными с торговлей мерами по импорту, действующими с 2009 года



Источник: WTO Secretariat (WTO, 2025, November).

- **Тарифы в среднем низкие, но маржинальные барьеры и тарифная эскалация сохраняют высокую стоимость доступа к рынкам**

Даже при высокой доле торговли с нулевыми тарифами значимая часть потоков остается под воздействием высоких точечных тарифов и сталкивается с прямыми ограничениями доступа к рынкам. Причем, чем больше добавленной стоимости и выше степень переработки товара, тем сильнее оказывается давление, что получило название тарифной эскалации (англ. tariff escalation). По данным UNCTAD, в 2023 г. около **2/3 мировой торговли** осуществлялось без тарифов, но оставшаяся часть сталкивалась с существенными тарифами, особенно в сельском хозяйстве и на более высоких стадиях цепочки добавленной стоимости (UNCTAD, 2024).

При этом агрегированные показатели могут скрывать важную для анализа СФП неоднородность: тарифная нагрузка меняется неравномерно по секторам и может концентрироваться в сегментах, критичных для технологического обновления. Так, в 2025 г. торгово-взвешенная средняя применяемая ставка тарифа на глобальную торговлю заметно выросла прежде всего в промышленности (при гораздо более умеренной динамике по другим укрупненным категориям), что отражает усиление тарифного давления именно в части товаров, тесно связанных с инвестиционными и технологическими цепочками. При этом внутри промышленности рост тарифов концентрируется в ряде подсекторов (в том числе транспорт/автопром, машиностроение, металлы и так далее), что согласуется с логикой маржинальных барьеров и селективного усиления протекционизма.

Это важно с методологической точки зрения: даже если средняя тарифная нагрузка на импорт в целом почти не меняется, усиление и концентрация барьеров в наиболее чувствительных секторах (технологии, зеленые производственные цепочки, критически важные материалы, высокотехнологичная продукция) может приводить к значительно более сильному влиянию на СФП. Причина в том, что такие ограничения напрямую повышают стоимость и ухудшают доступность инвестиционных товаров и ключевых компонентов, а также замедляют распространение современных технологий и производственных практик.

- **Фрагментация проявляется не только в торговле товарами, но и в инвестициях, цепочках поставок и технологических потоках**

На практике ключевым становится не столько средний уровень тарифных ставок по всему импорту, сколько ограничения по торговле инвестиционным товарам, промежуточным компонентам, технологиям и ПИИ, поскольку именно они напрямую входят в каналы накопления капитала и технологического прогресса (в терминологии разложений СФП на компоненты TC/EC/AE/SE). МВФ в тематических исследованиях по геоэкономической фрагментации подчеркивает, что потери благосостояния и выпуска возникают через несколько каналов – ухудшение специализации (SE) и аллокации ресурсов (AE), рост издержек (EC) и неопределенности, а также ослабление диффузии технологий (TC) (Aiyar, 2023).

В частности, в (IMF, 2023) рассматривается, как фрагментация ПИИ меняет географию размещения проектов и способна снижать эффективность через ухудшение доступа к капиталу, технологиям и управленческим практикам. В 2017–2024 гг. наблюдается дивергенция показателей накопленных входящих и исходящих ПИИ между ключевыми группами стран, что согласуется с формированием более сегментированной структуры международных инвестиционных связей.

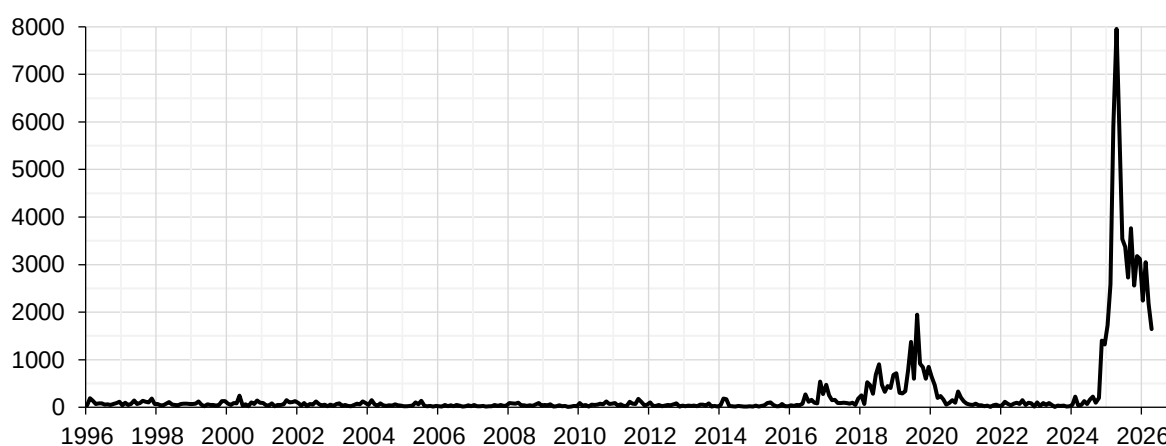
Оценки влияния торговых войн и геоэкономической фрагментации на мировой СФП. Рост и накопление торгово-политических ограничений сопровождаются расширением охвата торговли протекционистскими мерами и повышением неопределенности внешней среды. В литературе эти изменения рассматриваются как структурный шок, влияющий на долгосрочную производительность прежде всего через удорожание и ограничение доступа к инвестиционным товарам и промежуточным компонентам, замедление трансграничной диффузии технологий и управленческих практик, снижение эффективности распределения ресурсов между фирмами и секторами и рост общей неопределенности.

Сценарные оценки МВФ показывают, что усиление геоэкономической фрагментации способно приводить к заметным **долгосрочным потерям выпуска**, значимая часть которых интерпретируется как потери эффективности и производительности. Так, в анализе МВФ (IMF, 2023) по фрагментации ПИИ

моделируется устойчивый рост межблоковых барьеров на импорт инвестиционных ресурсов. В базовом сценарии это ведет к снижению глобального выпуска примерно на **2% в долгосрочной перспективе** за счет более слабого накопления капитала и замедления роста производительности вследствие ослабления инвестиционных и технологических связей. У *Aiyar et al., 2023* в более широком исследовании по геоэкономической фрагментации приводится диапазон макрооценок, согласно которому **потери мирового выпуска от торговой фрагментации** могут составлять **от 0,2% в ограниченном сценарии до 7% мирового ВВП в жестком сценарии** с высокой стоимостью адаптации. Если, помимо торговых барьеров, вводятся ограничения на технологические потоки, потери для отдельных стран могут достигать **8–12%**. Это особенно важно, поскольку в сценариях с технологическим компонентом существенная часть потерь связана именно с ослаблением технологической диффузии и ухудшением эффективности использования капитала.

Ряд исследований оценивает последствия торговых войн и фрагментации прямо в терминах СФП. Например, для исторического эпизода масштабного протекционизма в США показано, что тарифная защита соответствовала снижению СФП примерно на 1,2% относительно режима свободной торговли, а введение тарифа Smoot – Hawley добавило еще порядка 0,5% падения СФП в 1930–1933 гг. (*Bond et al., 2012*). В более микроэкономических работах акцент делается на том, что торговые ограничения могут снижать СФП через усиление ресурсной неэффективности: рост тарифов способен усиливать искажения в распределении капитала в импортозамещающих секторах и сопровождаться более низкой производительностью (*Kilumelume, 2025*). Отдельный канал, усиливающий эффект торговых войн, – **неопределенность торговой политики**: ожидания пересмотра тарифов, санкций и режимов доступа на рынки снижают предсказуемость доходов, сдерживают инвестиции, экспортную активность и реализацию долгосрочных проектов, что со временем трансформируется в более слабую динамику производительности.

Рис. 15. Новостной индекс Бэйкера – Блума – Дэвиса неопределенности торговой политики США



Источник: Economic Policy Uncertainty (www.policyuncertainty.com).

Таким образом, имеющиеся оценки поддерживают тезис о том, что торговые войны и фрагментация влияют на СФП прежде всего через долгосрочные структурные каналы. При этом масштаб эффекта существенно зависит от того, затрагивают ли барьеры те сектора, которые создают инновации, и в какой мере рост ограничений сопровождается устойчивым повышением неопределенности.

В качестве негативного сценария для глобальной СФП мы берем медианную оценку спада мирового ВВП вследствие геополитической фрагментации из *Aiyar et al., 2023*, равную 2,9% в долгосрочной перспективе, то есть -0,28% к среднегодовым темпам роста на десятилетнем горизонте. Для пересчета во вклад в среднегодовые темпы роста СФП мы используем подход, аналогичный подходу для вклада ИИ в мировую СФП. Итоговая оценка вклада глобальной и технологической фрагментации в мировую СФП составляет -0,2%.

4.5. Альтернативные сценарии по российской СФП

Оптимистичный сценарий в отношении специфичной российской компоненты СФП учитывает эффект от ослабления внешнеэкономических ограничений и активной реинтеграции России в международные производственные цепочки. Отношение российской СФП к большинству стран с наивысшим уровнем СФП по ППС достигало своего максимума в период 2012–2014 гг. и составляло 64–68% по медиане. К 2022–2023 гг. это соотношение упало до уровней 56–58%, потеряв порядка 10% за десятилетие. Для вычисления того, насколько быстрее или медленнее должна расти СФП в России, чем мировой фронт, для перехода от начального отношения к конечному за фиксированное время, мы используем формулу:

$$R_T = R_0 \left(\frac{1 + g_A^{RUS}}{1 + g_A^{Global}} \right)^T \Rightarrow g_A^{RUS} - g_A^{Global} = (1 + g_A^{Global}) \left(\left(\frac{R_T}{R_0} \right)^{\frac{1}{T}} - 1 \right),$$

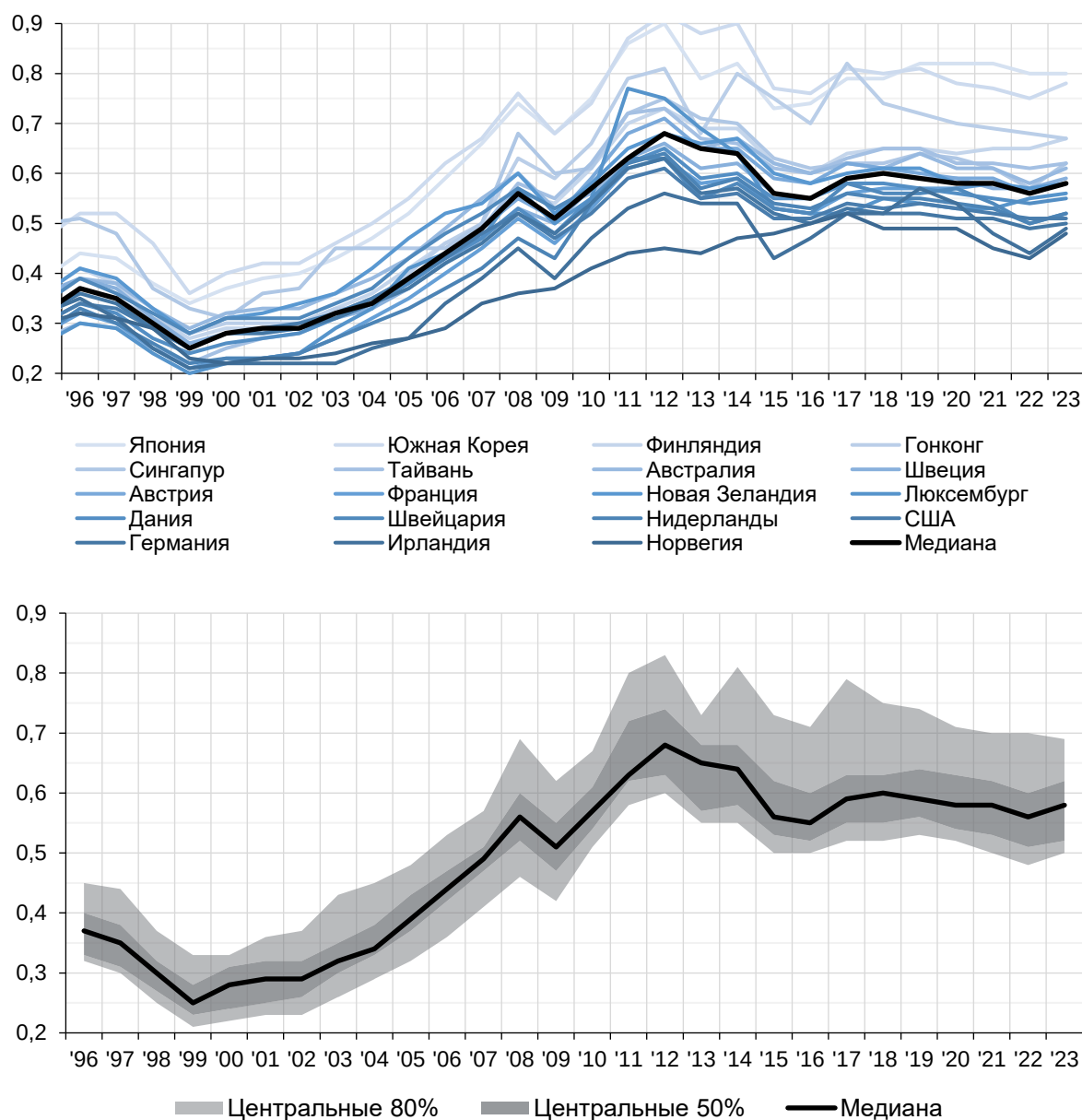
где:

g_A^{RUS} и g_A^{Global} – CAGR темпы роста СФП России и мирового фронта на прогнозном горизонте $T = 10$ лет;

R_0 и R_T – отношение СФП по ППС России к фронтиру в начальный момент и в конце прогнозного горизонта.

Для глобального фронта мы выбираем темпы роста характерные для большинства передовых стран в последние годы – около 0,5% в год. В качестве стартового и конечного отношений полагаем 58 и 64% соответственно. Горизонт прогнозирования 10 лет. Таким образом, СФП России должна расти быстрее мирового фронта примерно на 1 п.п. в год ближайшие 10 лет, чтобы отношение уровней вернулось к максимуму 2012–2014 годов.

Рис. 16. Относительный уровень СФП по ППС России по отношению к странам с высоким уровнем СФП



Источники: Penn World Table, расчеты авторов.

Пессимистичный сценарий относительно специфичной российской компоненты СФП предполагает усугубление санкционного давления и нарастание отставания уровня российской СФП от фронта еще на 1 п.п., с 58 до 57%. Это предполагает более низкие темпы роста СФП экономики России в течение ближайших 10 лет, чем в странах с высоким уровнем СФП.

Выводы

- В работе рассмотрен базовый подход к анализу долгосрочного роста – факторный анализ на основе неоклассической теории роста (англ. growth accounting). Он связывает долгосрочные темпы роста выпуска с темпами роста факторов производства. К основным факторам производства принято относить труд, капитал и СФП.
- СФП является ненаблюдаемым и наиболее сложным по природе фактором роста. Подход к оценке СФП через остаток Солоу на практике имеет много недостатков – как теоретических (невыполнение важных предпосылок), так и методологических. Однако даже с учетом этой критики расчет остатка Солоу остается наиболее распространенным подходом к оценке СФП и дает хорошую точку отсчета для дальнейшего анализа.

Несмотря на модельно-зависимую интерпретацию оценок остатка Солоу, в научной литературе существует довольно стройный консенсус по его динамике в российской экономике.

- Темпы экономического роста в России в новейшей истории были крайне неоднородны, что обусловлено несколькими эпизодами структурной трансформации и значительными внешними шоками. За время с 1990-х гг. можно выделить 2 периода с выдающимися темпами роста российской экономики.

Первый период (1998–2008 гг.) был во многом обусловлен завершением перехода экономики к рыночным отношениям, институциональными реформами, нормализацией на рынке труда (вовлечением большого количества свободных после глубокого кризиса человеческих ресурсов), активной интеграцией в мировую экономику через торговлю и инвестиции, а также динамичным развитием ИКТ.

Второй всплеск роста в 2023–2024 гг. стал следствием увеличившегося внутреннего спроса и был в том числе обусловлен модернизацией старых и введением в строй новых мощностей в машиностроении, а также активизацией импортозамещения на фоне возросших издержек международной торговли.

Эти периоды характеризуются влиянием временных факторов – их некорректно экстраполировать на долгосрочную перспективу и считать репрезентативными при анализе долгосрочного экономического роста экономики России.

- По оценкам, для России скорее выполняется стилизованный факт Калдора о постоянстве капиталоемкости экономики, $\frac{K}{Y} \approx const$. Этот факт позволяет считать капитал эндогенным на достаточно длинных горизонтах прогнозирования.

- В долгосрочной перспективе темпы роста выпуска обеспечиваются вкладом труда (демография, рынок труда) и СФП (эффективность экономики, институты). По имеющимся на сегодня публичным демографическим прогнозам и экспертным оценкам состояния рынка труда, на прогнозном горизонте до 2035 г. вклад труда в рост выпуска в России будет отрицательным во всех рассмотренных сценариях.
- Согласно экономической теории, долгосрочный выпуск на душу населения определяется темпами роста СФП.

На фоне глобального замедления роста СФП в последние годы, в *инерционном сценарии*, который не предполагает никаких существенных структурных изменений в экономике, СФП России растет с темпами 0,8% в год, что при сохранении доли капитала в выпуске постоянным (α_k около 57%) обеспечивает равновесный рост выпуска вблизи 1,5% в год.

Темпы роста более 2% могут достигаться в *оптимистичных сценариях*, в частности при существенном смягчении внешнеэкономических ограничений или при более высокой отдаче от адаптации ИИ (если рост мирового технологического фронта ускорится и Россия сможет полноценно участвовать в глобальном процессе внедрения ИИ).

Литература

- 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. С. 5–27.
- Апокин, А. Ю., & Ипатова, И. Б. (2017).** Компоненты совокупной факторной производительности экономики России относительно других стран мира: роль технической эффективности // Проблемы прогнозирования. № 1.
- Апокин, И. А. (2017).** Совокупная факторная производительность: методология оценки и основные факторы // Вопросы экономики. № 4. С. 45–62.
- Бабаян, В., Беляков, А., Вихарев, П., Грачева, А., Гришин, Д., Елисеев, А., Ермаков, С., Змановский, А., Иващенко, С., Иногамова, В., Коршунов, Д., Крыжановский, О., Ляхнова, М., Могилат, А., Новопашина, А., Овечкин, Д., Федеров, Д., & Шульгин, А. (2025).** Оценки ненаблюдаемых переменных для России: расставляем черты и звезды над г и у. М.: Банк России.
- Беляков, А. О., Курбацкий, А. Н., & Приймак, И. И. (2025).** Связь динамики общей факторной производительности с возрастной структурой населения регионов России // Экономика региона. № 1.
- Бессонов, В. А. (2004).** О динамике совокупной факторной производительности в российской переходной экономике // Экономический журнал ВШЭ. № 4.
- Бессонова, Е. В. (2018).** Анализ динамики совокупной производительности факторов на российских предприятиях (2009–2015 гг.) // Вопросы экономики. № 7. С. 96–118.
- Вихарев, П. (forthcoming, a).** Производственная функция: многомерный фильтр для оценки потенциала и разрыва выпуска в России // Доклады об экономических исследованиях Банка России.
- Вихарев, П. (forthcoming, b).** Физический капитал и загрузка мощностей в России: оценка квартальной динамики // Доклады об экономических исследованиях Банка России.
- 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. М.: ГУ ВШЭ. 40 с.
- Ипатова, И. Б. (2015).** Динамика совокупной факторной производительности и ее компонентов на примере российской отрасли, производящей пластмассовые изделия // Прикладная эконометрика. № 2 (38).
- Ипатова, Н. А. (2015).** Декомпозиция совокупной факторной производительности: подходы и методы // Экономический анализ: теория и практика. № 18. С. 34–45.
- Кадочникова, Е. И., Багаутдинова, Н. Г., & Хомидов, С. О. (2024).** Отраслевые тенденции совокупной факторной производительности: где потенциал роста? // Russian Journal of Economics and Law. № 4.

- Литвинова, Ю., & Пономарев, Ю. (2017).** Оценка совокупной факторной производительности в России: микроэконометрический анализ // Экономическое развитие России. № 3.
- Мицек, С. А. (2021).** Анализ макроэкономической динамики совокупной факторной производительности экономики России // Экономика региона. Т. 17, вып. 3. С. 799–813.
- Мясников, А. А. (2018).** Анализ факторов совокупной факторной производительности российских регионов // Экономика региона. Т. 14, вып. 4. С. 1168–1180.
- Орехова, С. В., & Кислицын, Е. В. (2019).** Совокупная производительность факторов в промышленности России: малые vs крупные предприятия // Journal of New Economy. Т. 20, № 2. С. 127–144.
- Павлов, П. Н., & Каукин, А. С. (2019).** Оценка совокупной факторной производительности российской экономики на основе методики BLS // Экономическое развитие России. № 12.
- Пономарев, Ю. Ю. (2022).** Влияние транспортной инфраструктуры на совокупную факторную производительность фирм: оценка для городов России // Экономическая политика. № 1.
- Пономарев, Ю. Ю., & Магомедов, Р. Н. (2019).** Внедрение новых технологий и совокупная факторная производительность: микроэконометрический анализ // Экономические отношения. Т. 9, № 3. С. 2249–2268.
- Радыгин, А. Д., Абрамов, А. Е., & Чернова, М. И. (2024).** Динамика совокупной факторной производительности экономики и влияющие на нее факторы // Экономическая политика. Т. 19, № 3. С. 6–43.
- Сарайкин, В. А., & Янбых, Р. А. (2025).** Impact of Technological and Structural Changes on Total Factor Productivity in the Russian Grain Industry. WP HSE 3/EC/2025 ECONOMICS. М.: НИУ ВШЭ.
- Сеитов, С. К. (2023).** Совокупная факторная производительность в сельском хозяйстве регионов России // Экономика региона. Т. 19, № 4. С. 1194–1208.
- Синельников-Мурылев, С., Дробышевский, С., & Казакова, М. (2014).** Декомпозиция темпов роста ВВП России в 1999–2014 годах // Экономическая политика. № 5. С. 7–37.
- Abramovitz, M. (1956).** Resources and output trends in the United States since 1870 // American Economic Review. Vol. 46. P. 5–23.
- Acemoglu, D. (2025).** The Simple Macroeconomics of AI. Economic Policy, 40(121), 13–58.
- Acemoglu, D., Johnson, S., & Robinson, J. A. (2005).** Institutions as a fundamental cause of long-run growth // Handbook of Economic Growth. Vol. 1. P. 385–472.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019).** Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. Journal of Economic Perspectives, 33(2), 3–30.
- Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005).** Competition and innovation: An inverted-U relationship // The Quarterly Journal of Economics. Vol. 120, no. 2. P. 701–728.

- Aghion, Philippe & Bacchetta, Philippe & Rancière, Romain & Rogoff, Kenneth (2009).** "Exchange rate volatility and productivity growth: The role of financial development" *Journal of Monetary Economics*, Elsevier, vol. 56(4), P. 494–513, May.
- Aghion, P., & Bunel, S. (2024).** AI and Growth: Where Do We Stand? Federal Reserve Bank of San Francisco.
- Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2019).** Artificial Intelligence and Economic Growth. In A. Agrawal, J. Gans, & A. Goldfarb (Eds.), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press.
- Aiyar, S., Chen, J., Ebeke, C., Garcia-Saltos, R., Gudmundsson, T., Ilyina, A., Kangur, A., Kunaratskul, T., Rodriguez, S., Ruta, M., Schulze, T., Söderberg, G., & Trevino, J. P. (2023).** Geoeconomic Fragmentation and the Future of Multilateralism. IMF Staff Discussion Note SDN/2023/001. Washington, DC: IMF.
- Aldasoro, I., Doerr, S., Gambacorta, L., & Rees, D. (2024).** The Impact of Artificial Intelligence on Output and Inflation. BIS Working Papers No. 1179. Bank for International Settlements.
- Alvi, S., & Ahmed, A. (2014).** Analyzing the impact of health and education on total factor productivity: A panel data approach // *Pakistan Development Review*. Vol. 53, no. 2. P. 181–200.
- Aoki, S. (2024).** Firm Size, Rate of Return on Capital, and Increasing Returns to Scale—The Japanese Financial and Information Communication Service Sectors—. Springer.
- Arnon, A. (2025).** The Projected Impact of Generative AI on Future Productivity Growth. Penn Wharton Budget Model, University of Pennsylvania.
- Arthur, W. B. (1989).** Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. *The Economic Journal*, 99(394), 116–131.
- Aslam, A., Novta, N., & Rodrigues-Bastos, F. (2018).** Public infrastructure in South Asia. IMF Working Paper WP/18/116. Washington, DC: IMF.
- Baltrunaite, A., Giorgiantonio, C., Mocetti, S., & Orlando, T. (2023).** Managerial talent and managerial practices: Are they complements? // *Journal of Economic Behavior & Organization*. Vol. 205. P. 1–21.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984).** Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis // *Management Science*. Vol. 30, no. 9. P. 1078–1092.
- Bartelsman, E., Haltiwanger, J., & Scarpetta, S. (2013).** Cross-country differences in productivity: The role of allocation and selection // *American Economic Review*. Vol. 103, no. 1. P. 305–334.
- Bartelsman, E. J., & Doms, M. (2000).** Understanding productivity: Lessons from longitudinal microdata // *Journal of Economic Literature*. Vol. 38, no. 3. P. 569–594.
- Benhima, K. (2012).** Exchange rate volatility and productivity growth: The role of liability dollarization // *Open Economies Review*. Vol. 23, no. 3. P. 501–529.
- Bergeaud, A. / ECB. (2024).** The Past, Present and Future of European Productivity. ECB Forum on Central Banking, European Central Bank.

- Bergeaud, A., Cette, G., & Lecat, R. (2016).** Productivity trends in advanced countries between 1890 and 2012 // *Review of Income and Wealth*. Vol. 62, no. 3. P. 420–444.
- Bergoeing, R., Kehoe, P. J., Kehoe, T. J., & Soto, R. (2002).** A decade lost and found: Mexico and Chile in the 1980s // *Review of Economic Dynamics*. Vol. 5, no. 1. P. 166–205.
- Berthou, A., & Gagliardi, N. (2024).** Returns to Scale: New Evidence from Administrative Firm-Level Data. Banco de España.
- Bloom, D. E., Prettnner, K., Saadaoui, J., & Veruete, M. (2025).** Artificial Intelligence and the Skill Premium. *Finance Research Letters*, 81, 107401.
- Bloom, N., & Van Reenen, J. (2010).** Why do management practices differ across firms and countries? // *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 24, no. 1. P. 203–224.
- Bogetoft, P., & Otto, L. (2019).** Benchmarking with DEA, SFA, and R. New York: Springer. 352 p.
- Bond, E. W., Crucini, M. J., Potter, T., & Rodrigue, J. (2012).** Misallocation and Productivity Effects of the Smoot–Hawley Tariff. NBER Working Paper No. 18034. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Bontadini, F., Corrado, C., Haskel, J., & Jona-Lasinio, C. (2026).** AI as an Innovation in the Method of Innovation: Implications for Productivity Growth. *AEA Papers and Proceedings*, 116, 36–40.
- Bottazzi, G., & Secchi, A. (2005).** Growth and Diversification Patterns in Worldwide Pharmaceutical Industry. *Review of Industrial Organization*, 26(2), 195–216.
- Brandt, L., Van Biesebroeck, J., & Zhang, Y. (2012).** Creative accounting or creative destruction? Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing // *Journal of Development Economics*. Vol. 97, no. 2. P. 339–351.
- Briggs, J., & Kodnani, D. (2023).** The Potentially Large Effects of Artificial Intelligence on Economic Growth. Goldman Sachs Research.
- Broszeit, S., Fritsch, U., & Görg, H. (2019).** Management practices and productivity in Germany // *Journal of Economics & Management Strategy*. Vol. 28, no. 4. P. 657–678.
- Caballero, R. J., & Lyons, R. K. (1992).** External effects in U.S. procyclical productivity // *Journal of Monetary Economics*. Vol. 29, no. 2. P. 209–225.
- Cardarelli, R., & Lusinyan, L. (2015).** U.S. Total Factor Productivity Slowdown: Evidence from the U.S. States. IMF Working Paper WP/15/116. Washington, DC: IMF.
- Cerutti, E., Garcia Pascual, A. I., Kido, Y., Li, L., Melina, G., Mendes Tavares, M., & Wingender, P. (2025).** The Global Impact of AI: Mind the Gap. IMF Working Paper No. 2025/076.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978).** Measuring the efficiency of decision-making units // *European Journal of Operational Research*. Vol. 2, no. 6. P. 429–444.

- Chui, M., Hazan, E., Roberts, R., Singla, A., Smaje, K., Sukharevsky, A., Yee, L., & Zimmel, R. (2023).** The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier. McKinsey Global Institute.
- Ciccone, A., & Hall, R. E. (1996).** Productivity and the density of economic activity // American Economic Review. Vol. 86, no. 1. P. 54–70.
- Coe, D., & Helpman, E. (1995).** International R&D spillovers // European Economic Review. Vol. 39, no. 5. P. 859–887.
- Conference Board (n.d.).** Total Economy Database (TED): Methodology and productivity statistics [Электронный ресурс]. URL: <https://www.conference-board.org/data/economydatabase/>.
- Corrado, C., Hulten, C., & Sichel, D. (2004).** Measuring Capital and Technology: An Expanded Framework. Finance and Economics Discussion Series (FEDS), No. 2004-65. Washington, DC: Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Dai, Y., Jin, F., & Li, H. (2022).** Effective R&D capital and total factor productivity: Evidence using spatial panel data models // Technology in Society. Vol. 68. Art. 101873.
- De Loecker, J., Eeckhout, J., & Unger, G. (2020).** The rise of market power and the macroeconomic implications // The Quarterly Journal of Economics. Vol. 135, no. 2. P. 561–644.
- Department for Business and Trade (UK) (2026).** Russia: UK Trade and Investment Factsheet. 2 February 2026. London: Department for Business and Trade. 20 p. URL: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/697a215e33bc3750e7652fe7/russia-trade-and-investment-factsheet-2026-02-02.pdf>.
- Dixit, A. K., & Stiglitz, J. E. (1977).** Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. The American Economic Review, 67(3), 297–308.
- Égert, B. (2016).** Regulation, institutions, and productivity: New macroeconomic evidence from OECD countries // OECD Economics Department Working Papers. No. 1309.
- Engelbrecht, H.-J. (1997).** International R&D spillovers, human capital and productivity in OECD economies // European Economic Review. Vol. 41, no. 8. P. 1479–1488.
- Färe, R., Grosskopf, S., Norris, M., & Zhang, Z. (1994).** Productivity growth, technical progress, and efficiency change in industrialized countries // American Economic Review. Vol. 84, no. 1. P. 66–83.
- Feenstra, R. C., Inklaar, R., & Timmer, M. P. (2013).** The Next Generation of the Penn World Table. NBER Working Paper No. 19255. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Feng, G., Wang, C., & Zhang, X. (2010).** Efficiency, technical change, and returns to scale in large U.S. banks // Journal of Productivity Analysis. Vol. 33, no. 1. P. 39–55.
- Feng, Y., Henley, A., & Kochanova, A. (2025).** The role of management practices in productivity: Does family ownership matter? The Productivity Institute Working Paper No. 051.

- Fernald, J. G. (2014).** Productivity and Potential Output Before, During, and After the Great Recession. NBER Working Paper No. 20248. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Filippucci, F., Gal, P., & Schief, M. (2026).** Aggregate Productivity Gains from Artificial Intelligence: A Sectoral Perspective. AEA Papers and Proceedings, 116, 31–35.
- Filippucci, F., Gal, P., Laengle, K., & Schief, M. (2025).** Macroeconomic Productivity Gains from Artificial Intelligence in G7 Economies. OECD Artificial Intelligence Papers No. 41. OECD Publishing.
- Foster, L., Haltiwanger, J., & Krizan, C. J. (2001).** Aggregate productivity growth: Lessons from microeconomic evidence // New Developments in Productivity Analysis / ed. by C. R. Hulten, E. R. Dean, M. J. Harper. Chicago: University of Chicago Press. P. 303–372.
- Fukao, K. (2013).** Explaining Japan's unproductive two decades // Asian Economic Policy Review. Vol. 8, no. 2. P. 193–213.
- Fukao, K., & Kwon, H. U. (2006).** Why did Japan's TFP growth slow down in the lost decade? An empirical analysis based on firm-level data of manufacturing firms // The Japanese Economic Review. Vol. 57, no. 2. P. 195–228.
- Giordani, P. (2025).** Infrastructures and productivity: A country-sector panel data analysis // Journal of Economic Dynamics and Control. Vol. 168. Art. 104972.
- Global Trade Alert (2025).** G20 Trade Policy Factbook 2025: 2025 Edition [Электронный ресурс]. URL: <https://globaltradealert.org/reports/G20-Trade-Policy-Factbook-2025>.
- Gordon, R. J. (2016).** The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard of Living since the Civil War. Princeton: Princeton University Press.
- Griffith, R., Redding, S., & Van Reenen, J. (2004).** Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries // Review of Economics and Statistics. Vol. 86, no. 4. P. 883–895.
- Guellec, D., & van Pottelsberghe de la Potterie, B. (2001).** R&D and Productivity Growth: Panel Data Analysis of 16 OECD Countries. OECD Science, Technology and Industry Working Papers No. 2001/03. Paris: OECD Publishing.
- Haltiwanger, J., Jarmin, R. S., & Miranda, J. (2013).** Who Creates Jobs? Job Gains and Losses by Firm Age. NBER Working Paper No. 18977 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.nber.org/papers/w18977>.
- Hsieh, C.-T. (2002).** What explains the industrial revolution in East Asia? Evidence from the factor markets // American Economic Review. Vol. 92. P. 502–526.
- Hsieh, C.-T., & Klenow, P. (2009).** Misallocation and manufacturing TFP in China and India // The Quarterly Journal of Economics. Vol. 124, no. 4. P. 1403–1448.
- Hulten, C. R. (1992).** Growth accounting when technical change is embodied in capital // The American Economic Review. Vol. 82, no. 4. P. 964–980.
- Hulten, C. R. (2001).** Total factor productivity: A short biography // New Developments in Productivity Analysis / ed. by C. R. Hulten, E. R. Dean, M. J. Harper. Chicago: University of Chicago Press. P. 1–54.

- Iftikhar, M. N., Zhang, J., & Ali, S. (2025).** Relationship between trade openness, innovation, and total factor productivity in BRICS and D-8 countries // *International Economics and Economic Policy*. Vol. 22, no. 1. P. 1–25.
- IMF (2023).** Geoeconomic Fragmentation and Foreign Direct Investment // *World Economic Outlook*. April 2023. Chapter 4. Washington, DC: IMF.
- IMF (2015).** Uneven Growth: Short- and Long-Term Factors.
- Jajri, I., & Ismail, R. (2006).** Technical efficiency, technological change and total factor productivity growth in Malaysian manufacturing sector // *Journal of Economic Cooperation*. Vol. 27, no. 2. P. 89–116.
- Jorgenson, D. W., & Fraumeni, B. M. (1993).** Education and productivity growth in a market economy // *Atlantic Economic Journal*. Vol. 21, no. 2. P. 1–25.
- Kaldor, N. (1961).** Capital accumulation and economic growth // *Capital Accumulation and Economic Growth* / ed. by F. Lutz, D. Hague. London: MacMillan. P. 177–222.
- Kilumelume, M. (2025).** Tariffs, productivity and resource misallocation // *World Bank Economic Review*.
- King, R. G., & Levine, R. (1993).** Finance and growth: Schumpeter might be right // *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 108, no. 3. P. 717–737.
- Kobayashi, C. (2005).** Productivity growth in the electric power industry: A comparative study of Japan, the United States, and Korea // *Public Finance and Management*. Vol. 5, no. 3. P. 421–438.
- Kose, M. A., Prasad, E. S., & Terrones, M. E. (2009).** Does openness to international financial flows raise productivity growth? // *Journal of International Money and Finance*. Vol. 28, no. 4. P. 554–580.
- Krugman, P. (1991).** Increasing Returns and Economic Geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499.
- Kuboniwa, M. (2011).** The Russian growth path and TFP changes in light of estimation of the production function using quarterly data // *Post-Communist Economies*. Vol. 23. P. 311–325.
- Kumbhakar, S., & Lovell, C. (2000).** *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge: Cambridge University Press. 336 p.
- Lane, P. R. (2026).** AI and the Euro Area Economy. Keynote speech, European Central Bank.
- Levinsohn, J., & Petrin, A. (2003).** Estimating production functions using inputs to control for unobservables // *Review of Economic Studies*. Vol. 70, no. 2. P. 317–341.
- Li, K.-W., & Liu, T. (2011).** Economic and productivity growth decomposition: An application to post-reform China // *Economic Modelling*. Vol. 28, no. 1–2. P. 366–373.
- Manuelli, R. E., & Seshadri, A. (2014).** Human capital and the wealth of nations // *American Economic Review*. Vol. 104, no. 9. P. 2736–2762.
- Maudos, J., Pastor, J. M., & Serrano, L. (1999).** Total factor productivity measurement and human capital in OECD countries // *Economics Letters*. Vol. 64, no. 1. P. 39–44.

- Melitz, M. J. (2003).** The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity // *Econometrica*. Vol. 71, no. 6. P. 1695–1725.
- Misch, F., Park, B., Pizzinelli, C., & Sher, G. (2025).** Artificial Intelligence and Productivity in Europe. IMF Working Paper No. 2025/067.
- Nishimizu, M., & Page, J. M. (1982).** Total factor productivity growth, technological progress, and technical efficiency change: Dimensions of productivity change in Yugoslavia, 1965–78 // *The Economic Journal*. Vol. 92, no. 368. P. 921–936.
- O'Donnell, C. J. (2011).** DPIN 3.0: A program for decomposing productivity index number. Brisbane: The University of Queensland.
- OECD (2009).** Measuring Capital: OECD Manual. 2nd ed. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2001).** Measuring Productivity: OECD Manual. Measurement of Aggregate and Industry-Level Productivity Growth. Paris: OECD Publishing.
- Oliner, S. D., & Sichel, D. E. (2000).** The resurgence of growth in the late 1990s: Is information technology the story? // *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 14, no. 4. P. 3–22.
- Olley, G. S., & Pakes, A. (1996).** The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry // *Econometrica*. Vol. 64, no. 6. P. 1263–1297.
- O'Mahony, M., & Timmer, M. P. (2009).** Output, input and productivity measures at the industry level: The EU KLEMS database // *The Economic Journal*. Vol. 119, no. 538. P. 374–403.
- Pritchett, L. (1997).** Divergence, big time // *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 11. P. 3–18.
- PwC (2025).** AI Adoption Could Boost Global GDP by an Additional 15 Percentage Points over the Next Decade.
- Rajan, R. G., & Zingales, L. (1998).** Financial dependence and growth // *American Economic Review*. Vol. 88, no. 3. P. 559–586.
- Rehman, A., Ali, S., & Khan, M. A. (2023).** Does energy infrastructure spur total factor productivity (TFP) in middle-income economies? // *Energy Economics*. Vol. 117. Art. 106476.
- Restuccia, D., & Rogerson, R. (2008).** Policy distortions and aggregate productivity with heterogeneous establishments // *Review of Economic Dynamics*. Vol. 11, no. 4. P. 707–720.
- Romer, P. M. (1986).** Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Romer, P. M. (1990).** Endogenous Technological Change. *Journal of Political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Rymes, T. K. (1971).** On Concepts of Capital and Technological Change. Cambridge.
- Sabasi, D., & Shumway, C. R. (2014).** Technical change, efficiency, and total factor productivity in U.S. agriculture // *Agricultural and Resource Economics Review*. Vol. 43, no. 2. P. 287–309.
- Saraikin, V., & Yanbykh, R. (2025).** Impact of technological and structural changes on total factor productivity in the Russian grain industry // *Препринты НИУ ВШЭ*. Vol. 5, no. 1.

- Seker, M. (2018).** A cross-country analysis of total factor productivity using micro-level data // *World Bank Economic Review*. Vol. 32, no. 1. P. 1–24.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (1998).** A general methodology to bootstrap efficiency scores for technical efficiency and productivity analysis // *Journal of Productivity Analysis*. Vol. 11. P. 433–452.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2007).** Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes // *Journal of Econometrics*. Vol. 136. P. 31–64.
- Simar, L., & Wilson, P. W. (2000).** Statistical inference in nonparametric frontier models: The state of the art // *Journal of Productivity Analysis*. Vol. 13. P. 49–78.
- Solow, R. M. (1956).** A contribution to the theory of economic growth // *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 70, no. 1. P. 65–94.
- Solow, R. M. (1957).** Technical change and the aggregate production function // *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 39, no. 3. P. 312–320.
- Syverson, C. (2011).** What determines productivity? // *Journal of Economic Literature*. Vol. 49, no. 2. P. 326–365.
- Timmer, M. P., & van Ark, B. (2005).** Does information and communication technology drive EU–US productivity growth differentials? // *Oxford Economic Papers*. Vol. 57, no. 4. P. 693–716.
- 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*. Vol. 60, suppl. 2. P. 398–422.
- Toth, M. (2021).** A multivariate unobserved components model to estimate potential output in the euro area: a production function-based approach. ECB Working Paper.
- Tybout, J., de Melo, J., & Corbo, V. (1991).** The effects of trade reforms on scale and technical efficiency: New evidence from Chile // *Journal of International Economics*. Vol. 31, no. 3–4. P. 231–250.
- U.S. Bureau of Labor Statistics (n.d.).** Concepts: Handbook of Methods [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bls.gov/opub/hom/opt/concepts.htm>.
- UNCTAD (2026).** Global Trade Update. January 2026: Top trends redefining global trade in 2026: Policy insights. UNCTAD/DITC/INF/2026/1. Geneva: UN Trade and Development. 22 p.
- UNCTAD (2024).** Tariff indicators (SDG 17.10.1): Share of world trade duty-free and applied tariff patterns. Geneva: UNCTAD.
- van Ark, B., O'Mahony, M., & Timmer, M. P. (2008).** The productivity gap between Europe and the United States: Trends and causes // *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 22, no. 1. P. 25–44.
- Voskoboynikov, I. (2017).** Sources of Long Run Economic Growth of the Russian Economy Before and after the Global Financial Crisis. Higher School of Economics Research Paper No. WP BRP 179/EC/2017. Moscow: HSE.
- Wen, H., Zhong, Q., & Lee, C.-C. (2023).** New-type infrastructure and total factor productivity: Evidence from listed manufacturing firms in China // *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 192. Art. 122544.

World Trade Organization (2025). 32nd WTO Report on G20 Trade Measures (Mid-October 2024 to Mid-October 2025). Geneva: World Trade Organization. 13 November.

World Trade Organization (2025). WTO Trade Monitoring Update: Latest Trends. Geneva: World Trade Organization. 3 July.

Xiao, W., Ji, C., Shao, Q., & Zhang, S. (2025). Does population agglomeration of urban clusters boost total factor productivity of enterprises? Evidence from listed companies in China // PLoS ONE. Vol. 20, no. 6. Art. e0325703.

Yigiteli, S., & Ozturk, S. (2022). Macroeconomic determinants of total factor productivity: An analysis on the example of OECD countries // Central Bank Review. Vol. 22, no. 4. P. 95–104.