

Экономический журнал ВШЭ. 2017. Т. 21. № 4. С. 533–561.
HSE Economic Journal, 2017, vol. 21, no 4, pp. 533–561.

Экономический рост в России с учетом демографических изменений и вклада человеческого капитала¹

Акиндинова Н.В., Чекина К.С., Яркин А.М.

В статье предложен новый подход к анализу «счетов роста» в России с выделением фундаментальных и циклических составляющих, включая загрузку мощностей и уровень занятости. Для уточнения демографических эффектов была проведена подробная декомпозиция вклада количества труда. Разработан модифицированный индекс человеческого капитала, позволяющий учесть влияние на динамику ВВП достигнутых результатов в образовании (тесты PISA) и состояния здоровья населения (снижение смертности в трудоспособном возрасте). С учетом этого было проведено уточнение исторической динамики совокупной факторной производительности. Статья содержит результаты декомпозиции исторической динамики ВВП России за 2000–2016 гг., а также два долгосрочных сценарных прогноза темпов экономического роста и вклада в него отдельных компонентов. Показано, что в инерционном сценарии вклад количества труда в экономический рост будет отрицательным на всем периоде до 2035 г. С учетом сложившихся трендов в динамике инвестиций и совокупной факторной производительности, а также при умеренной внешней конъюнктуре долгосрочные темпы роста в России останутся близки к 1%. Негативные демографические эффекты не могут быть полностью компенсированы даже при проведении пенсионной реформы. В то же время показано, что быстрая конвергенция с развитыми странами по уровню человеческого капитала позволила бы добиться существенного ускорения темпов экономического роста.

¹ Статья основана на результатах исследований, выполненных в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ в 2017 г. Авторы выражают признательность М.Б. Денисенко, а также анонимным рецензентам, сделавшим ряд ценных замечаний. За все оставшиеся недочеты ответственность несут исключительно авторы.

Акиндинова Наталья Васильевна – директор Института «Центр развития» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: nakindinova@hse.ru.

Чекина Ксения Сергеевна – эксперт Института «Центр развития» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: kseniachekina12@gmail.com.

Яркин Александр Михайлович – аспирант Факультета экономических наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». E-mail: ayarkin@hse.ru.

Статья поступила: 19.09.2017/Статья принята: 01.11.2017.

Ключевые слова: декомпозиция темпов экономического роста; демографический дивиденд; человеческий капитал; конвергенция; тесты PISA; смертность в трудоспособном возрасте.

1. Введение

После быстрого роста в 2000-е годы, прерванного мировым финансовым кризисом, в 2010-е годы Россия столкнулась с критическим замедлением экономической динамики. Среди негативных факторов, способствовавших замедлению, снижение численности трудоспособного населения. Демографические прогнозы показывают, что этот процесс продолжится в ближайшие десятилетия, причем на горизонте до 2035 г. наибольшее сокращение ожидает самые экономически активные и производительные группы населения в возрасте от 25 до 40 лет. По этой причине возникают актуальные вопросы: насколько велики могут оказаться экономические потери, выраженные в темпах роста ВВП, в результате сокращения численности трудоспособного населения и связанных процессов? Какие фундаментальные факторы могли бы компенсировать эти негативные тенденции для поддержания устойчивого роста?

В данной работе мы предлагаем количественную оценку влияния демографических процессов на историческую и перспективную динамику ВВП в России, а также анализируем возможность компенсации негативных эффектов за счет повышения качества человеческого капитала. С этой целью в статье проводится декомпозиция экономического роста России за 2000–2016 гг. с подробным разложением вклада труда на занятость, уровень участия в рабочей силе, долю трудоспособных возрастов и численность населения. Стандартные индексы человеческого капитала, используемые в счетах роста, недостаточно учитывают его качественные характеристики, такие как уровень здоровья трудоспособного населения и качество образования. Используя недавние результаты (см. обзоры [Caselli, 2005; Hanushek, Woessmann, 2008; Weil, 2014]) исследований воздействия здоровья и качества образования на экономический рост, мы предлагаем модифицированный индекс человеческого капитала, позволяющий лучше отразить его вклад в рост ВВП. Наконец, мы учитываем различие между фундаментальной и циклической составляющей динамики производства с помощью включения в анализ загрузки мощностей, которая сильно коррелирована с циклом и потому позволяет перенести часть колебаний ВВП с остаточного члена, СФП, на загрузку мощностей.

Таким образом, данная работа предлагает новый подход к анализу «счетов роста» в России с учетом детальной демографической динамики, модифицированного индекса человеческого капитала и, тем самым, уточненного ряда для совокупной факторной производительности, полученной остаточным способом (остаток Солоу). Помимо уточнения исторической декомпозиции роста ВВП мы предлагаем два сценарных прогноза на перспективу до 2035 г. В первом сценарии мы оцениваем, какие темпы роста ВВП реальны с учетом сложившихся в экономике трендов и ограничений. Во втором сценарии мы рассматриваем целевую траекторию роста ВВП и отвечаем на вопрос о том, какие темпы прироста человеческого капитала необходимы для того, чтобы добиться заданных темпов роста, с учетом неблагоприятной демографической динамики. Мы также анализируем возможные последствия проведения пенсионной реформы в контексте снижения демографической нагрузки.

2. Обзор литературы

В экономической литературе эмпирический анализ факторов экономического роста проводится несколькими способами (см. [Bosworth, Collins, 2003; Durlauf et al., 2005; Hsieh, Klenow, 2010]), для детального обсуждения. Мы анализируем экономический рост в России, проводя декомпозицию темпов роста ВВП на темпы роста отдельных факторов, что обычно называется «счетами роста» (*growth accounting*). В следующем подразделе мы описываем существующие исследования по счетам роста в России, после чего акцентируем внимание на исследованиях отдельных факторов роста, которые не получали должного внимания в расчетах по России к настоящему моменту.

2.1. Декомпозиция экономического роста в России

В академической литературе существует достаточно много работ, посвященных декомпозиции темпов экономического роста в России. В данном подразделе мы представим результаты, преимущественно агрегированного анализа, т.е. без учета отраслевой и секторальной декомпозиции (см., например, [Ahrend, 2006; Timmer, Voskoboynikov, 2014] для отраслевого анализа). Условно работы в этой области можно разделить на те, которые учитывают циклические факторы при оценке вкладов труда и капитала (такие как загрузка мощностей и безработица), и те, которые раскладывают прирост ВВП на составляющие, как если бы экономика находилась в долгосрочном равновесии, т.е. на потенциальном уровне выпуска.

Так, в работе [Izuyumov, Vahaly, 2008] авторы делают акцент на оценке роли капитала и совокупной факторной производительности (СФП) в процессе роста экономик СНГ в 1995–2005 гг. Основной вклад авторов заключается в том, что они предлагают модифицировать подсчет роли капитала, учитывая различия между капиталом, унаследованным от СССР и быстро амортизирующимся, и новым капиталом. Несмотря на это уточнение, для большинства стран, включая Россию, прирост капитала объяснял не более 10–15% совокупного роста, тогда как почти 100% объяснялось остаточной СФП. Таким образом, предложенная авторами модель не может дать ответ на вопрос об «источниках» роста, поскольку почти весь рост ассоциировался с «необъясненным» остатком, который мог включать в себя качество как капитала, так и труда (человеческий капитал), технологии, эффективность в распределении производства и ресурсов и т.п. Схожие оценки с крайне высокой оцененной ролью СФП, близкой к 90%, получены и в работах [Jorgenson, Vu, 2010; 2013], где также проводится разделение между инновационным, или «IT»-капиталом, и неинновационным капиталом. В России, по оценкам авторов, прирост СФП объяснял подавляющую долю прироста выпуска, причем инновационный капитал и «качество» трудовых ресурсов (человеческий капитал) имели почти нулевой вес.

Как становится ясно из работ [Dolinskaya, 2002; Oomes, Dynnikova, 2006; Kuboniwa, 2011; Entov, Lugovoy, 2013] и др., существенная переоценка роли СФП и недооценка вкладов других компонент происходит, в том числе, из-за неучета использования факторов производства: загрузки мощностей и уровня занятости (а не просто численности рабочей силы, пусть даже и с учетом среднего количества рабочих часов, которое существенно менее волатильно, чем занятость, и слабее реагирует на конъюнктуру спроса). Так, в работе [Dolinskaya, 2002] автор проводит корректировку запаса капитала и рабочей силы на по-

казатели использования данных факторов за 1991–1997 гг. Без учета изменений в показателях использования труда и капитала, вызванных колебаниями спроса, сокращение СФП объясняет приблизительно 80%² от падения в выпуске за указанный период. Тогда как при учете показателей загрузки капитала и труда доля падения выпуска, приходящаяся на СФП, падает до, приблизительно, 53%, а труд и капитал объясняют соответственно 21% и 25%. В работах [Oomes, Dynnikova, 2006; Michaelidis, Milios, 2009] авторы показывают схожие различия для 1994–2006 гг., используя данные по загрузке мощностей и использованию трудовых ресурсов от REB (Russian Economic Barometer) и Центра экономической конъюнктуры при Правительстве РФ. Более того, для некоторых лет вклад СФП меняется с отрицательного на положительный и наоборот при коррекции на загрузку мощностей. В указанных работах авторы также оценивают потенциальный ВВП: в частности, Оомес и Дынникова [Oomes, Dynnikova, 2006] показывают, что за период 1996–2004 гг. разрыв ВВП в России был отрицательным и приблизился к нулю в 2004 г. Так что рост ВВП до 2004 г. можно считать восстановительным после спада 1990-х годов.

В работе [Entov, Lugovoy, 2013] авторы также используют данные о загрузке мощностей из базы Росстата, но, в отличие от предыдущих исследований, корректируют запас трудовых ресурсов на показатель качества (человеческий капитал). В результате авторы отмечают, что за период с 1991 по 1998 гг. более 40% падения в выпуске приходится на снижающуюся загрузку мощностей, а еще 30% – на сокращение занятости и рабочих часов. При этом, вклад человеческого капитала (ЧК) на всем периоде рассмотрения был относительно невелик, объясняя 0,3 процентного пункта роста ВВП. В то же время, как мы отмечаем в следующем подразделе, предложенный метод подсчета человеческого капитала (средневзвешенный индекс, в котором средняя зарплата выступает в качестве весов для групп с различным уровнем образования) не может считаться оптимальным. В работе [Entov, Lugovoy, 2013] также рассматривают 3 потенциальных сценария экономического роста на 2010–2020 гг. и показывают, что, с учетом ухудшения демографических условий и сокращения потенциала «восстановительного» роста за счет увеличения загрузки мощностей и быстрого заимствования технологий, прогнозные средние темпы роста варьируются в пределах от 2,3 до 4,3%. Приведенные нами результаты в разделе 5 называются существенно менее оптимистичными.

Отдельного внимания заслуживают работы, посвященные оценке вклада роли торговли и, в особенности, нефтегазового сектора. Так, в работе [Ahrend, 2006] показано, что в экономическом росте, наблюдавшемся в России в 2000–2004 гг., роль нефтяного сектора и больших нефтегазовых компаний была крайне велика и недооценена в предыдущих исследованиях. Схожим образом в работе [Kaitila, 2016] автор отмечает сильное положительное воздействие условий торговли на СФП и рост ВВП в России. В то же время в исследовании [Timmer, Voskoboynikov, 2014] показано, что, несмотря на существенный вклад в рост ВВП, ресурсный сектор не оказывал положительного воздействия на СФП. Важно заметить, что, например, в работе [Kaitila, 2016] не учитываются загрузка мощностей и другие циклические компоненты использования факторов производства. По этой причине полученное положительное воздействие условий торговли на СФП отражает, скорее,

² Доля падения выпуска, приходящаяся на СФП, оказывается даже больше (85%) при увеличении параметра доли труда в совокупном доходе до 40% (что ближе к современным оценкам этого параметра, см. [Kuboniwa, 2011]).

тот факт, что условия торговли крайне сильно коррелированы с циклом и потому с загрузкой мощностей, а не причинно-следственное воздействие высоких цен на нефть на производительность.

Резюмируем, на данный момент существует немало оценок вкладов различных факторов в рост ВВП в России. Однако, как становится ясно из последующих подразделов, наиболее современные методы анализа ЧК, воздействия здоровья на ЧК, а также связанная с этим роль демографии в счетах роста не были достаточно детально проанализированы³. В следующих подразделах мы обсуждаем современное состояние исследований о роли ЧК, здоровья и демографии в экономическом росте и декомпозиции темпов роста.

2.2. Человеческий капитал и экономический рост

Воздействие человеческого капитала на темпы экономического роста на межстрановых данных исследовалось еще в работах [Mankiw, Romer, Weil, 1992; Benhabib, Spiegel, 1994], где авторы обнаружили значимое положительное воздействие инвестиций в ЧК (доля людей в возрасте 12–17 лет, обучающихся в школах) и запаса ЧК (среднее количество лет образования) на темпы роста ВВП и СФП соответственно. За найденной зависимостью может стоять несколько механизмов: более высокая производительность работников, более высокий потенциал в сфере научных исследований и технологическом прогрессе, более эффективное заимствование технологий и др.

Тем не менее вопрос о том, какие именно характеристики образовательной системы страны лучше объясняют экономический рост, не был достаточно точно проанализирован в базовых работах. Изначально одним из основных измерителей ЧК на страновом уровне было среднее количество лет образования (см. [Barro, Lee, 1996] и последнее дополнение их базы в [Barro, Lee, 2013], а также альтернативный источник данных в [Cohen, Soto, 2007]). Авторы [Barro, Lee, 1996] также приводят данные о «качестве» школьного образования, используя такие измерители, как соотношение количества учителей и учеников, расходы на одного ученика и зарплаты учителей. Используя данные о среднем количестве лет образования, а также об отдаче на дополнительный год образования, оцененной в работах [Psacharopoulos, 1994; Barro, 2001], и некоторые другие исследования, авторы показывают, что количество лет образования положительно значимо в объяснении роста.

Однако, несмотря на полученные положительные оценки воздействия количества лет образования на рост и доходы на душу населения, в работе [Hanushek, Kimko, 2000] демонстрируется, что количество лет образования теряет значимость, когда в регрессии включается качество образования, которое авторы предлагают измерять с помощью результатов международных тестов для школьников, например, PISA. Более того, коэффициенты при количестве лет образования теряют значимость и при контроле на качество экономических институтов (см. [Hanushek, Woessmann, 2008]). В работе [Bils, Klenow, 2000]

³ Одним из немногих исследований, посвященных оценке роли человеческого капитала в России на микроуровне, является работа [Mugayev, 2008], где автор тестирует наличие положительной экстерналии от накопления ЧК и находит тому подтверждение на уровне городов. Используя данные Российского мониторинга экономического положения и здоровья населения (RLMS), автор отмечает, что увеличение доли горожан с высшим образованием на 1 п.п. ведет к увеличению зарплат в данном городе на 1%.

также отмечено, что полученные положительные коэффициенты при количественных показателях образования могут быть вызваны обратной причинностью между ростом и образованием, которая не была должным образом учтена в ранних исследованиях. На межстрановой панели авторы работ [Hanushek, Woessmann, 2008; Bosworth, Collins, 2003] и др. (см. ссылки в обзоре [Hanushek, Woessmann, 2008]) показывают, что доля вариации в ВВП на душу населения, объясненная человеческим капиталом, возрастает в 2–3 раза, когда в расчет включается оценка качества образования, основанная на результатах международных тестов. В работе [Hanushek, Woessmann, 2012] авторы показывают, что выявленная взаимосвязь носит причинно-следственный характер и не вызвана неучтенными факторами, используя географические и исторические инструменты, а также анализ по методу разности разностей (*difference-in-difference*).

Резюмируем, на данный момент в литературе наибольшим авторитетом пользуется точка зрения, в соответствии с которой показатели качества образования (в основном, результаты международных тестов) являются наилучшими аппроксимациями для человеческого капитала, связанного с образованием. В то же время человеческий капитал в широком смысле может зависеть не только от образования, но и от здоровья населения.

2.3. Роль здоровья в формировании человеческого капитала и экономического роста

Одна из самых известных эмпирических закономерностей о связи между здоровьем и экономическими успехами называется «кривой Престона» (см., например, [Bloom, Canning, Malaney, 2000; Weil, 2014]). Данная кривая показывает значимую и сильную положительную взаимосвязь между здоровьем, измеряемым через ожидаемую продолжительность жизни при рождении, и доходами на душу населения на межстрановом уровне. Очевидно, что причинно-следственная связь может идти в обоих направлениях: как от здоровья к экономическим успехам, так и от доходов к здоровью. Существует множество исследований, посвященных воздействию экономического развития на показатели здоровья населения (см., например, [Culter et al., 2006] и обзор в [Weil, 2014]). Однако для нас наибольший интерес представляет воздействие здоровья на экономический рост через несколько потенциальных механизмов.

Во-первых, здоровье может положительно воздействовать на доходы населения непосредственно: через большую производительность усилий работников, дополняя таким образом вклад в экономический рост «человеческого капитала» в широком смысле. Аналогично, лучшие показатели здоровья могут увеличивать количество рабочих часов, при прочих равных условиях, что также дает положительный вклад в рост (см. [Behrman, Rosenzweig, 2004; Weil, 2007, 2014]) и ссылки в этих работах. В исследовании [Bloom et al., 2003] авторы оценивают параметры производственной функции, в которую включается продолжительность жизни как составляющая человеческого капитала. Авторы подтверждают существенное воздействие здоровья на производительность труда и потому на экономический рост. Кроме того, на ранних стадиях развития улучшения в здоровье и снижение смертности влияют на демографическую структуру населения через сокращение младенческой смертности, обуславливая впоследствии снижение рождаемости. В итоге

появляется большая когорта молодых людей в рабочем возрасте, что может дать большой положительный вклад в рост, т.е. образуется положительный «демографический дивиденд» (см. [Bloom, Canning, 2000]). В то же время в дальнейшем в условиях низкой рождаемости и высокой продолжительности жизни демографический дивиденд может стать отрицательным в силу увеличения демографической нагрузки со стороны растущего количества пожилых когорт населения. Так, в работе [Bhargava et al., 2001] показано, что воздействие вероятности дожития до 60 лет среди людей старше 15 лет оказывает положительное воздействие на рост среди относительно бедных стран, однако среди наиболее богатых стран возможен отрицательный эффект. Данный эффект, однако, может быть сглажен, если пожилые увеличивают свои сбережения и обладают достаточным запасом человеческого капитала, который может быть передан другим (см. [Bloom, Canning, Malaney, 2000]).

В то же время существуют несколько более фундаментальных каналов воздействия здоровья и смертности на рост. Так, меньшая ожидаемая продолжительность жизни и высокая заболеваемость сокращают стимулы к накоплению человеческого капитала (см., например, [Kalemni-Ozcan et al., 2000]). Аналогично, в работе [Lorentzen et al., 2008] показано, что высокая смертность среди взрослого населения сокращает инвестиции в физический капитал, может увеличивать рождаемость, а также провоцирует рискованное поведение. Отмеченное выше старение населения, вызванное меньшей смертностью среди пожилых, может иметь негативные последствия для экономического роста из-за увеличения налогового бремени, необходимого для финансирования трансфертов пожилым. В то же время, если увеличение продолжительности жизни сопровождается повышением пенсионного возраста, то данный эффект можно нивелировать. Повышение пенсионного возраста, в свою очередь, может не реагировать на увеличение продолжительности жизни так быстро, как следует из соображений экономической эффективности, по политическим причинам (см. [Weil, 2008; Kalemni-Ozcan, 2010]).

Несмотря на приведенные выше аргументы в пользу существенной роли показателей здоровья в экономическом росте, важно отметить неоднозначность общего утверждения о положительном воздействии здоровья на рост. Так, в работе [Acemoglu, Johnson, 2007] показано, что снижение смертности от различных болезней ведет к увеличению продолжительности жизни, которая существенно влияет на численность населения, но не оказывает существенного воздействия на ВВП, что снижает ВВП на душу населения. Другая проблема заключается в том, что между улучшением здоровья и появлением экономического эффекта наблюдается существенный лаг (см. [Ashraf et al., 2008]). Более того, выводы, основанные на микроэкономических исследованиях, показывающих существенный эффект здоровья на зарплаты, затруднительно обобщать на экономику в целом, поскольку данные модели не учитывают эффектов общего равновесия, которые могут нивелировать первоначальный положительный эффект.

В нашем исследовании мы сосредотачиваемся на воздействии здоровья на экономический рост не напрямую, а через воздействие на человеческий капитал как фактор экономического роста. Как показано в работах [Caselli, 2005; Weil, 2014], дополнение стандартного индекса человеческого капитала путем учета роли здоровья приводит к существенному повышению объясняющей способности ЧК как фактора экономического роста, что мы и используем в дальнейшем при построении счетов роста для России.

3. Данные и методология

3.1. Демографические переменные

Для выделения роли демографических факторов в декомпозиции экономического роста России мы раскладываем показатель занятости E на демографические и циклические компоненты:

$$(1) \quad E = \left(\frac{E}{LF} \right) \cdot \left(\frac{LF}{WAP} \right) \cdot \left(\frac{WAP}{Pop} \right) \cdot Pop,$$

где LF – численность рабочей силы (занятые и безработные); WAP – население в трудоспособном возрасте (15–72 года); Pop – общая численность населения. $\frac{E}{LF}$ пред-

ставляет собой уровень занятости, ER ; $\left(\frac{LF}{WAP} \right)$ – уровень участия в рабочей силе, PR ;

величину $\left(\frac{WAP}{Pop} \right)$ назовем WP – доля населения в рабочих возрастах в общей численности населения. Таким образом, формулу (1) можно представить как

$$(2) \quad E = ER \cdot PR \cdot WP \cdot Pop.$$

Очевидно, что ER и PR представляют, условно, возможность и желание найти работу, тогда как WP и Pop – демографическую структуру населения. Умножая численность занятых работников на среднее количество отработанных часов (avh , average hours), мы вводим дополнительную коррекцию на циклические колебания и получаем итоговый показатель использования трудовых ресурсов

$$(3) \quad L = avh \cdot E.$$

Важно отметить, что в данной работе мы не рассматриваем многие из долгосрочных эффектов демографии на рост, такие как, например, воздействие возрастной структуры населения на процесс аккумуляции сбережений и накопления капитала, считая норму сбережения постоянной.

Данные по демографии и показателям рынка труда взяты из баз Росстата и Penn World Tables 9.0. (далее по тексту PWT).

3.2. Физический капитал

Для декомпозиции исторических темпов роста российской экономики мы использовали данные Росстата по запасу капитала, содержащиеся в базе PWT.

Одно из отличий нашей работы от многих других статей в литературе по декомпозиции темпов роста на основе производственной функции (см., например, [Bosworth,

Collins, 2008; Izyumov, Vahaly, 2008; Jorgenson, Vu, 2013; Kaitila, 2016] и др.) заключается в том, что мы вносим корректировку на циклические колебания с помощью учета использования факторов. Отсутствие данной корректировки может приводить к смещенной оценке вклада СФП в прирост выпуска, так как фактический запас капитала не может меняться быстро, реагируя на факторы спроса, тогда как загрузка мощностей (*capacity utilization*) – может.

В результате итоговый показатель физического капитала, используемый нами для декомпозиции темпов роста, рассчитывается как

$$(4) \quad K_t^{CU} = K_t \cdot CU_t,$$

где K_t – запас капитала в году t , а $0 < CU_t < 1$ – загрузка мощностей. Как отмечалось выше, в работах [Dolinskaya, 2002; Oomes, Dynnikova, 2006; Michaelidis, Milios, 2009; Entov, Lugovoy, 2013] и др. делается схожая корректировка с использованием различных источников данных. Мы в качестве основных используем данные по загрузке мощностей из базы OECD⁴. В качестве альтернативного источника можно использовать данные REB (Russian Economic Barometer)⁵. Стоит отметить, что, как и в большинстве статей, упомянутых в разделе 2, используемые нами данные отражают загрузку мощностей в промышленности, а не в экономике в целом.

3.3. Человеческий капитал

В работах, посвященных декомпозиции роста ВВП и последующему анализу остаточной СФП, человеческий капитал (ЧК), как правило (см., например, [Hall, d Jones, 1999; Caselli, 2005; Bosworth, Collins, 2003; 2008; Zhu, 2012]), включается в производственную функцию следующим образом:

$$(5) \quad Y = AK^\alpha (hL)^{1-\alpha},$$

где h – показатель ЧК на одного занятого, а hL , таким образом, – труд, скорректированный на показатель «качества». Такая спецификация производственной функции позволяет представить (5) в интенсивной форме, где выпуск на одного работника зависит от физического и человеческого капитала на одного работника с постоянной отдачей от масштаба. Более того, тем самым предполагается, что ЧК и трудовые ресурсы, L , являются заменителями друг друга, и по ЧК наблюдается убывающая предельная отдача в той же мере, что и по показателю количества труда. Альтернативные спецификации в случае функции Кобба – Дугласа могут быть представлены, например, в виде $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} h$, как в работе [Bloom et al., 2003], или $Y = K^\alpha (AL)^\beta H^{1-\alpha-\beta}$, как в [Mankiw, Romer, Weil, 1992]. Данные различия могут иметь существенное значение для эконометрической оценки параметров производственной функции. Однако для декомпозиции темпов роста важно заметить лишь то, что в первом случае отдача от масштаба становится возрастающей, и

⁴ Business Survey Tendency Indicators Database: <http://stats.oecd.org/mei/default.asp?rev=2>

⁵ https://www.imemo.ru/files/File/magazines/REB_kvartal/2016/2016_02_Riady.pdf

вклад ЧК, при прочих равных, оказывается больше, а потому остаточный прирост СФП оказывается меньше, чем в (5). В то же время (5) является лишь частным случаем $Y = K^\alpha (AL)^\beta H^{1-\alpha-\beta}$, когда $\beta = 1 - \alpha$, однако спецификация (5) предпочтительнее, так как она лучше соответствует микроэкономическим оценкам связи между зарплатой и человеческим капиталом (образованием) в духе уравнений Минсера.

Для построения индекса ЧК, h , мы модифицируем стандартный подход, используемый, например, в работах [Hall, Jones, 1999; Barro, Lee, 2001; 2013; Bosworth, Collins, 2008]. Так, в базовой постановке предполагается, что $h = e^{\phi(s)}$, где s – среднее количество лет образования по данным исследования [Barro, Lee, 2001; 2013]. Функция $\phi(s)$ задается как

$$(6) \quad \phi(s) = \begin{cases} 0,134 \cdot s & s \leq 4, \\ 0,134 \cdot 4 + 0,101 \cdot (s - 4) & 4 < s \leq 8, \\ 0,134 \cdot 4 + 0,101 \cdot 4 + 0,068 \cdot (s - 8) & s > 8, \end{cases}$$

что отражает микроэкономические оценки уравнений Минсера для стран с различными уровнями образования (см. [Psacharopoulos, 1994]). Экспоненциальная форма соответствует результатам, в соответствии с которыми логарифм заработной платы линейно зависит от факторов, связанных с ЧК, включая годы образования. Данная методология, в частности, используется при построении индекса ЧК в PWT (см. [Feenstra et al., 2015]), который мы используем в качестве базовой аппроксимации для h .

Однако мы не ограничиваемся базовым индексом ЧК и предлагаем модифицировать его, опираясь на исследования о воздействии качества образования и здоровья на человеческий капитал и способности дополнительных составляющих ЧК лучше объяснить различия в экономических успехах стран, см. раздел 2 и работу [Caselli, 2005]. Пусть величина человеческого капитала $h = A_{educ} \cdot A_{health}$. Для расчета человеческого капитала в образовании, помимо упомянутого среднего числа лет обучения, в работе [Caselli, 2005] также рассматриваются показатели человеческого капитала учителей (см. также [Bils, Klenow, 2000]), количества учеников на одного учителя и инфраструктурного обеспечения на одного учащегося [Barro, Lee, 2001] и качества образования учащихся (результаты международных тестов по математике, чтению и другим дисциплинам, например, PISA, см. [Hanushek, Kimko, 2000]). Как следует из расчетов в статье [Caselli, 2005] и работ [Hanushek, Kimko, 2000; Hanushek, Woessmann, 2008; 2012] и др., наиболее сильное влияние на рост и заработные платы как показатели «окупаемости» человеческого капитала оказывают результаты тестов. В итоге мы предполагаем, что образование воздействует на ЧК следующим образом: $A_{educ} = e^{\phi_\tau \cdot \tau} \cdot e^{\phi(s)} \cdot h_p^{\phi_p}$, где τ – результаты международных тестов; ϕ_τ – эластичность ЧК по результатам тестов; h_p – уровень образования родителей⁶; ϕ_p – эластичность ЧК по образованию родителей.

⁶ Альтернативой является использование человеческого капитала учителей. Однако обзор литературы в работе [Hanushek, 2004] показывает, что измеримые показатели капитала учителей, включая количество лет в образовании учителей, не влияют на качество образования уче-

Описание переменных и методов расчета воздействия здоровья на ЧК производится в работе [Caselli, 2005] и, более детально, в [Weil, 2014]. В качестве возможных переменных для состояния здоровья в работе [Bloom et al., 2003] используется ожидаемая продолжительность жизни, в [Weil, 2001; Caselli, 2005] – уровень смертности среди взрослых, в [Behrman and Rosenzweig, 2004] – вес младенцев при рождении, а в [Ribero, Nunez, 2000] – средний рост человека. Основываясь на приведенных в исследовании [Caselli, 2005] сравнениях различных измерителей, мы останавливаемся на уровне смертности среди взрослых. Таким образом, вклад здоровья в ЧК мы представим в виде

$$A_{health} = e^{\varphi_{AMR} \cdot AMR},$$

где AMR (Adult Mortality Rate) – вероятность для живущих в настоящий момент 15-летних людей умереть до 60 лет, с учетом предпосылки, что возрастные коэффициенты смертности останутся на нынешнем уровне (данные World Bank); φ_{AMR} – соответствующая эластичность (имеющиеся оценки закономерно указывают на величину меньше нуля⁷).

Итоговая зависимость ЧК от показателей качества образования и здоровья имеет следующий вид:

$$(7) \quad h = e^{\varphi_{\tau} \cdot \tau} \cdot e^{\varphi(s)} \cdot h_p^{\varphi_p} \cdot e^{\varphi_{AMR} \cdot AMR}.$$

Вводя предпосылку о том, что человеческий капитал родителей/учителей полностью переносится на детей/учеников, равновесное значение индекса ЧК будет следующим:

$$(8) \quad h = \left(e^{\varphi_{\tau} \cdot \tau} \cdot e^{\varphi(s)} \cdot e^{\varphi_{AMR} \cdot AMR} \right)^{1/(1-\varphi_h)}.$$

В рамках данного исследования мы не ставили задачу эконометрически оценить параметры уравнения (8). Вместо этого мы используем оценки параметров, полученные в работах [Psacharopoulos, 1994; Hall, Jones, 1999; Caselli, 2005; Weil, 2001] и др. на основе эконометрического анализа панельных данных по большому количеству стран. Такой подход не позволяет учесть российскую специфику, однако для формальной оценки указанных параметров для России у нас недостаточно данных. Значения оцененных коэффициентов со ссылками на статьи приведены в Приложении (табл. П1).

За период с 2000 по 2014 гг. индекс человеческого капитала для России, рассчитываемый в PWT 9,0, увеличился с 3,16 до 3,36 (на 5,97%). Рассчитанный нами модифицированный индекс ЧК для России за тот же период вырос сильнее – с 6,51 до 7,00 (на 7,63%). Его рост был обеспечен улучшением используемых показателей образования и состояния здоровья. Среднее количество лет в образовании на одного занятого увеличилось с 11,13 года до 11,73 года, а среднее значение по тестам PISA – с 466 ед. до 491 ед. Од-

ников. В работе [Caselli, 2005], со ссылкой на [Altonji, Dunn, 1996], автор предлагает использовать человеческий капитал родителей и показывает, что этот показатель значим, однако по-прежнему не дает большого вклада в объясняющую силу модели.

⁷ Показатель эластичности для AMR принимает отрицательные значения, так как чем выше вероятность умереть до 60 лет, тем ниже активность и производительность рабочей силы.

новременно вероятность умереть до 60 лет для живущих в настоящий момент 15-летних людей несколько увеличилась на промежутке с 2000 по 2005 гг. (с 0,30 до 0,31), но затем сократилась до 0,22 в 2014 г. В структуре прироста модифицированного индекса человеческого капитала для России вклад повышения среднего количества лет образования за весь период составил 4,27 п.п., вклад улучшения результатов международных тестов PISA – 3,32 п.п., вклад снижения вероятности для живущих в настоящий момент 15-летних людей умереть до 60 лет – 0,04 п.п.

Аналогичным образом рассчитанные модифицированные индексы человеческого капитала для Германии, Бразилии, Польши и Финляндии приведены на рис. 1. Сравнение индексов ЧК PWT 9.0 для этих стран представлено на рис. 2.

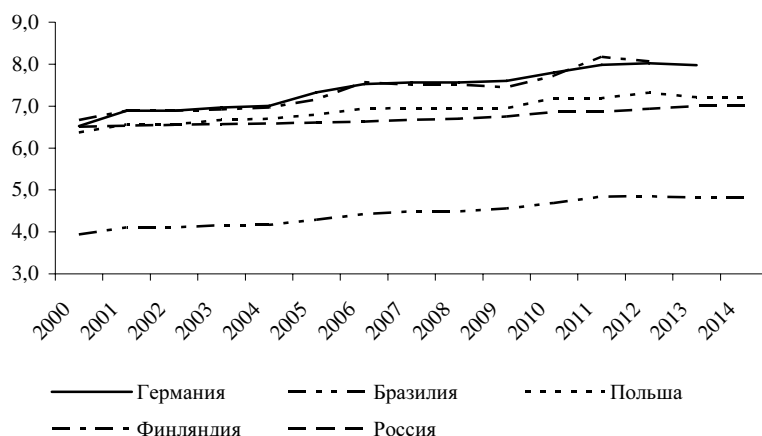


Рис. 1. Модифицированные индексы человеческого капитала для России и других стран

Источники: PWT, Росстат, расчеты авторов.

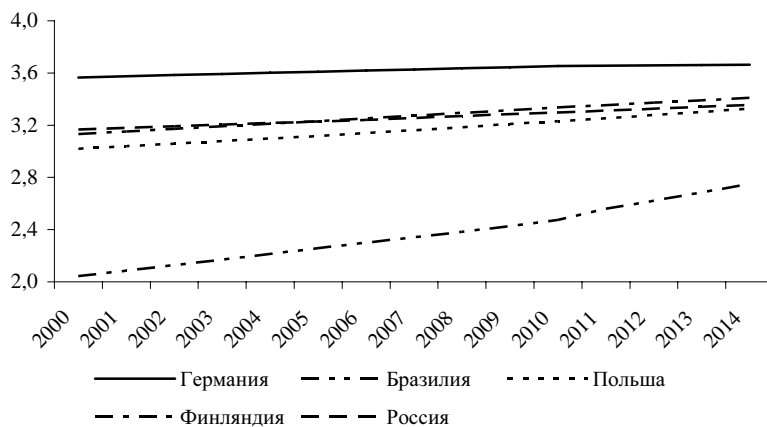


Рис. 2. Индексы человеческого капитала PWT для России и других стран

Источники: PWT, расчеты авторов.

Из графиков видно, что индекс человеческого капитала PWT 9.0 для России на всем промежутке времени почти полностью совпадает с индексом Финляндии и устойчиво превышает индекс Польши. Индекс PWT Бразилии показывает уверенный рост. Модифицированный индекс человеческого капитала демонстрирует разницу между Финляндией и Россией, Финляндия и Германия теперь имеют схожие значения. Отставание России от Германии в 2013 г. составляло 12%. Польша постепенно опережает Россию. Модифицированный индекс для Бразилии также демонстрирует рост, но очень незначительный.

3.4. Декомпозиция темпов роста

Декомпозиция темпов роста ВВП на непосредственные факторы роста, в нашем случае физический капитал, труд, человеческий капитал и остаточную СФП, производится стандартным для литературы по счетам роста способом. Используя уравнение производственной функции (5), $Y_t = (K^{CU})_t^\alpha \cdot (h_t L_t)^{1-\alpha}$, мы берем натуральные логарифмы левой и правой части, $\ln Y_t = \ln A_t + \alpha \cdot \ln K_t^{CU} + (1-\alpha) \cdot (\ln h_t + \ln L_t)$, после чего переходим к приращениям, получая $d \ln Y_t = d \ln A_t + \alpha \cdot d \ln K_t^{CU} + (1-\alpha) \cdot (d \ln h_t + d \ln L_t)$, что в итоге может быть представлено как

$$(9) \quad g_{y_t} = g_{A_t} + \alpha \cdot g_{K_t^{CU}} + (1-\alpha) \cdot (g_{h_t} + g_{L_t}),$$

где g_i соответствует темпам прироста переменной i в год t . Более того, с учетом выражений (2)–(3) ясно, что прирост трудовых ресурсов g_{L_t} также раскладывается на сумму приростов отдельных компонент: g_{avh} , g_{ER_t} , g_{PR_t} , g_{WP_t} и g_{Pop_t} , а прирост физического капитала $g_{K_t^{CU}}$ – на сумму приростов запаса основного капитала и загрузки мощностей, g_{K_t} и g_{CU_t} . Наконец, прирост человеческого капитала также раскладывается на компоненты в соответствии с подходом, представленным в разделе 3.3.

Неизвестной и потенциально изменяющейся во времени переменной в уравнении (9) является α – доля дохода капитала в совокупном доходе⁸. Один из способов оценки данного параметра заключается в использовании наблюдаемых величин оплаты труда и доходов капитала из официальных данных Росстата (см., например, [Oomes, Dунникова, 2006]), что, однако, не является для нас предпочтительным методом ввиду сложности отнесения некоторых видов смешанных доходов однозначно к труду или капиталу. Альтернативный способ заключается в эконометрической оценке производственной функции вида (5) или более простой, с целью получения оценок параметра α с учетом ограничения на сумму степеней, равную единице. Данный анализ был проведен, например, в работах [Michaelidis, Milios, 2009; Kubonіwa, 2011], где оценки параметра α были близки к 0,4. Данное значение мы используем в качестве базового для всего периода анализа.

⁸ Это верно в случае постоянной отдачи от масштаба и при конкурентном ценообразовании на рынках факторов производства и конечной продукции, что обычно предполагается в литературе по счетам роста (см. [Bosworth, Collins, 2003; Caselli, 2005; Hsieh, Klenow, 2010]).

Таким образом, единственной неизвестной переменной в уравнении (9) является прирост СФП, g_{A_t} , который мы получаем остаточным способом. Стоит отметить, что величину прироста СФП, как и саму СФП, $A_t = Y_t / K_t^\alpha (h_t L_t)^{1-\alpha}$, можно интерпретировать как «эффективность» использования факторов в самом широком смысле этого слова: какой уровень выпуска экономика способна произвести при заданном запасе факторов производства. Более того, с учетом включенных в анализ циклических компонент (см. разделы 3.1, 3.2) и модифицированного индекса ЧК (см. раздел 3.3) мы получаем «уточненный» временной ряд для СФП. При этом нельзя не отметить, что на СФП воздействуют как технологические параметры, так и институциональные и культурные факторы, которые не были учтены в производственной функции и динамике основных переменных. Аналогично, при заданном агрегированном запасе факторов производства, на совокупный выпуск может воздействовать распределение данных ресурсов по фирмам и отраслям. По этой причине интерпретировать конкретные значения СФП нужно осторожно, принимая во внимание «остаточный» метод расчета СФП – все то, что не удалось объяснить с помощью производственной функции, скорректированной на циклические колебания и человеческий капитал.

3.5. Сценарное прогнозирование роста ВВП

Отдельный раздел в нашей работе посвящен сценарному прогнозированию темпов роста ВВП и его отдельных компонент на период до 2035 г. Прогнозы демографических переменных (общей численности населения, численности населения в трудоспособном возрасте и рабочей силы в 2017–2035 гг.), используемые для расчета сценариев, разработаны Институтом демографии НИУ ВШЭ и полностью приведены в Приложении (табл. П2)⁹.

Моделирование прогнозной динамики физического капитала осуществляется стандартным способом, по методу непрерывной инвентаризации (*perpetual inventory method*):

$$(10) \quad K_t = K_{t-1}(1 - \delta) + I_t,$$

где K_t – запас капитала в году t ; δ – норма амортизации; I_t – инвестиции (накопление основного капитала).

В этой работе мы реализуем два подхода к проведению сценарных расчетов. Для инерционного сценария мы применяем подход «снизу», и рассчитываем вклады отдельных компонент и темпы роста ВВП в целом, используя уравнения (1)–(10) и инерционные гипотезы относительно перспективной динамики факторов производства и СФП. Более подробно гипотезы инерционного сценария описаны в разделе 5.

Для альтернативного сценария мы используем экзогенно заданную динамику ВВП в 2018–2035 гг. (моделирующую траекторию выхода на темпы экономического роста выше среднемировых) и показываем, какие необходимы темпы роста человеческого капитала и СФП для того, чтобы предложенные темпы роста экономики были достижимы при существующих ограничениях (доля инвестиций в ВВП, демографическая динамика с уче-

⁹ Заинтересованный читатель может обратиться по адресу <https://www.hse.ru/demo/> для получения более точной информации о методах прогнозирования и используемых данных.

том возможных эффектов от проведения пенсионной реформы и др.). Такой подход можно, условно, назвать подходом «сверху», так как мы задаем темпы роста ВВП и далее выводим динамику факторов производства и СФП, пользуясь уравнениями (1)–(10).

Перспективные расчеты модифицированного индекса человеческого капитала при этом осуществляются одним из двух способов, в зависимости от сценария. Для инерционного сценария мы используем метод экстраполяции на основе исторической динамики показателя в 2000–2014 гг. Для альтернативного сценария перспективный расчет ЧК осуществляется по принципу конвергенции с «технологической границей» по уровню ЧК:

$$(11) \quad H_t = \frac{H_{Frontier}}{1 + \left(\frac{H_{Frontier}}{H_0} - 1 \right) \cdot e^{-s \cdot (t-t_0)}},$$

где H_t – индекс ЧК в момент t ; $H_{Frontier}$ – ЧК на технологической границе (Германия¹⁰); s – скорость конвергенции с технологической границей. В соответствии с (11), разница между H_t и $H_{Frontier}$ будет сокращаться, причем тем быстрее, чем больше величина s . Мы рассматриваем скорость конвергенции 2,5%, и эта величина соответствует доле от оставшейся дистанции до «границы», которая сокращается за каждый год. Данные значения соотносятся с полученными в работах [Sab, Smith, 2001, 2002] коэффициентами, отражающими скорость конвергенции для показателей среднего количества лет образования и продолжительности жизни.

4. Результаты декомпозиции темпов экономического роста

В результате проведенной декомпозиции исторических темпов прироста ВВП мы получили, что в период с 2000 г. по 2008 г. суммарный вклад количества труда составлял 0,84 п.п. из 6,96 п.п. среднегодового прироста ВВП (табл. 1). При этом улучшение характеристик человеческого капитала по состоянию здоровья и уровню образования, измеренное в соответствии с модифицированным нами индексом ЧК, обеспечило вклад в среднегодовой прирост ВВП еще 0,36 п.п. Таким образом, в 2000–2008 гг. происходило в основном экстенсивное расширение использования труда при умеренном росте его качества. Хотя общая численность населения России за этот период снизилась на 4,2 млн человек, увеличение на этом фоне численности населения в трудоспособных возрастах (на 1,3 млн человек) внесло положительный вклад в рост. Кроме того, на волне благоприятной экономической конъюнктуры в этот период росту ВВП способствовали повышение экономической активности населения (уровня участия в рабочей силе), увеличение занятости и среднего количества отработанных часов. Хотя и «демографический дивиденд», и вклад человеческого капитала в 2000–2008 гг. были значительными, более существенный вклад в экономический рост вносили использование капитала с учетом повышения загрузки имеющихся мощностей и совокупная факторная производительность.

¹⁰ Экстраполяция исторической динамики показателя, сложившейся в 2001–2014 гг., на период до 2035 г.

Таблица 1.

**Результаты декомпозиции темпов роста ВВП в 2000–2016 гг.
(среднегодовые вклады факторов), п.п.**

	2000–2008 гг.	2009–2011 гг.	2012–2016 гг.
Вклад основного капитала	0,75	1,19	1,32
Вклад загрузки производственных мощностей	1,57	-0,12	-0,11
Вклад коэффициента занятости рабочей силы	0,47	-0,06	0,17
Вклад уровня участия в рабочей силе	0,18	0,26	0,04
Вклад доли населения в трудоспособных возрастах	0,30	-0,26	-0,39
Вклад численности населения	-0,22	0,02	0,31
Вклад среднего количества отработанных часов	0,11	-0,18	0,04
<i>Вклад количества труда, всего</i>	<i>0,84</i>	<i>-0,22</i>	<i>0,16</i>
Вклад человеческого капитала	0,36	0,76	0,64
Вклад СФП	3,44	-1,29	-1,38
Темп прироста ВВП	6,96	0,32	0,63

Источник: расчеты авторов.

В период кризиса и послекризисного восстановления 2009–2011 гг. ситуация радикально изменилась. Среднегодовой темп прироста ВВП в этот период составил всего 0,32%. Общая численность населения начала расти, а численность трудоспособного населения, напротив, стала снижаться, что привело к снижению доли населения в рабочих возрастах, которая начала вносить отрицательный вклад в рост ВВП (-0,26 п.п.). Хотя уровень участия в рабочей силе в этот период продолжил расти, более зависимые от краткосрочной конъюнктуры уровень занятости и среднее количество отработанных часов вносили отрицательный вклад в динамику ВВП. В целом вклад количества труда был отрицательным (-0,22 п.п.). Накопление физического и особенно человеческого капитала в кризисный период продолжалось, однако уровень загрузки мощностей и эффективность использования всех факторов производства упали. Отрицательный вклад совокупной факторной производительности составлял 1,29 п.п. в год.

В 2012–2016 гг. картина в целом изменилась незначительно. С учетом замедления темпов экономического роста в 2012–2014 гг. и отрицательной динамики в 2015–2016 гг. среднегодовой темп прироста ВВП за пять лет составил всего 0,63%. Отрицательный вклад снижения доли трудоспособного населения усилился, а уровень его экономической активности практически не изменился. Общий вклад труда был слабо положительным

благодаря увеличению коэффициента занятости. Это отражало некоторое улучшение экономической конъюнктуры по сравнению с 2009–2011 гг., но не улучшало долгосрочных перспектив экономического роста. В целом период 2012–2016 гг. характеризовался сохранением умеренного вклада в рост ВВП накопления физического капитала и повышения качества человеческого капитала. Однако положительный эффект от этого был нивелирован дальнейшим снижением совокупной факторной производительности. Последнее, впрочем, пришлось в основном на 2015–2016 гг., т.е. период нового кризиса, связанного с ухудшением внешней конъюнктуры – падением цен на нефть и ограничением доступа к зарубежным финансовым ресурсам и технологиям, тогда как предшествующее замедление темпов роста в 2012–2014 гг. сопровождалось около нулевой динамикой совокупной факторной производительности. Результаты декомпозиции исторических темпов роста ВВП по годам приведены в Приложении (табл. ПЗ).

5. Результаты сценарного моделирования темпов экономического роста

Проведенный анализ результатов декомпозиции темпов экономического роста в 2000–2016 гг. позволяет сформулировать гипотезы инерционного сценария развития российской экономики в ближайшие десятилетия. В первую очередь необходимо отметить, что при построении сценарных прогнозов мы используем гипотезу об отсутствии циклических колебаний в уровне загрузки мощностей, занятости и рабочего времени, что является допустимым упрощением для сценариев, не предполагающих существенных колебаний внешнеэкономической конъюнктуры (цен на нефть). Также при моделировании сценариев использованы параметры среднего варианта демографического прогноза, разработанного Институтом демографии НИУ ВШЭ (см. табл. П2), который предполагает к 2035 г. снижение общей численности населения на 0,65 млн человек при сокращении трудоспособного населения на 4,73 млн человек. При этом отрицательный вклад сокращения доли трудоспособного населения в рост ВВП будет усугубляться негативным эффектом снижения экономической активности населения из-за повышения удельного веса населения старших возрастов, имеющего более низкий уровень участия в рабочей силе. Большой негативный эффект на предложение труда будет оказывать сокращение численности работников в наиболее производительных молодых возрастах [Российский рынок труда, 2017]. В целом среднегодовой отрицательный вклад количества труда в динамику ВВП составит 0,49 п.п. в 2017–2025 гг. и 0,25 п.п. в 2026–2035 гг. Сохранение сложившейся с 2000 г. по 2014 г. траектории роста модифицированного индекса человеческого капитала позволит компенсировать это снижение, сделав общий вклад труда (с учетом количества и качества) в 2017–2025 гг. почти нулевым, а в 2026–2035 гг. – слабоположительным. Необходимо отметить, что сохранение инерционной траектории роста индекса человеческого капитала означает, что к концу прогнозного периода его уровень приблизится к значениям, характерным для Германии в 2014 г. Однако существует и большой риск того, что динамика качественных показателей образования и здоровья ухудшится в условиях нарастания ресурсных ограничений, связанных с устойчивым снижением поступления нефтегазовых доходов в экономику и бюджетную систему. Мы принимаем гипотезу, что ресурсные ограничения будут также

препятствовать повышению сложившейся в экономике нормы инвестиций¹¹, что ограничит вклад капитала в прогнозном периоде в пределах 0,8–1,2 п.п. в год. Последней предпосылкой инерционного сценария является отсутствие роста совокупной факторной производительности¹². В результате под действием перечисленных факторов среднегодовые темпы роста ВВП в этом сценарии сложатся на уровне около 1,1–1,2%.

Таблица 2.

Результаты сценарного моделирования темпов прироста ВВП в 2017–2035 гг. (среднегодовые вклады факторов), п.п.

	Сценарии			
	инерционный		альтернативный	
	2017–2025 гг.	2026–2035 гг.	2017–2025 гг.	2026–2035 гг.
Вклад основного капитала	1,19	0,81	1,38	1,42
Вклад загрузки производственных мощностей	0,00	0,00	0,00	0,00
Вклад коэффициента занятости рабочей силы	0,00	0,00	0,00	0,00
Вклад уровня участия в рабочей силе	-0,39	-0,08	-0,23	0,11
Вклад доли населения в трудоспособных возрастах	-0,16	-0,10	-0,16	-0,10
Вклад численности населения	0,06	-0,08	0,06	-0,08
Вклад среднего количества отработанных часов	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Вклад количества труда, всего</i>	<i>-0,49</i>	<i>-0,25</i>	<i>-0,33</i>	<i>-0,07</i>
Вклад человеческого капитала	0,53	0,53	2,32	2,21
Вклад СФП	0,00	0,00	-0,15	0,14
Темп прироста ВВП	1,23	1,08	3,22	3,70

Источник: расчеты авторов.

¹¹ Мы предполагаем, что на всем прогнозном периоде инвестируется в накопление основного капитала фиксированная доля ВВП (20%), что хорошо соотносится с прямыми данными Росстата за 1995–2016 гг.

¹² Хотя, как показано в разделе 4, в 2000–2008 гг. рост СФП вносил существенный вклад в динамику ВВП, в 2009–2016 гг. она перестала расти. В том числе практически нулевой вклад СФП в экономический рост наблюдался в относительно стабильный период 2011–2014 гг. (см. табл. ПЗ). В работе [Бессонов и др., 2011] авторы показывают, что потенциал восстановительного роста в ходе трансформации российской экономики от плана к рынку был в целом исчерпан к 2008 г. Наблюдаемое прекращение роста СФП может также объясняться общемировой тенденцией и ситуацией в отдельных отраслях российской экономики [Voskoboynikov, 2017]. Таким образом, оно является одним из проявлений устойчивого замедления экономической динамики, что позволяет использовать гипотезу о нулевом росте СФП в инерционном сценарии.

Для альтернативного сценария мы используем предположение о достижении российской экономикой к 2020 г. темпов экономического роста 3,7% в год (немного выше среднемировых темпов), которые приобретают устойчивый характер в долгосрочном периоде. Этот сценарий также опирается на средний демографический прогноз и предпосылку о сохранении фиксированной нормы накопления основного капитала на уровне 20%. В качестве одного из возможных ответов на демографический вызов экономическому росту можно рассматривать реформирование пенсионной системы, а также другие меры, способствующие повышению занятости населения старших возрастов и других групп, имеющих относительно низкие коэффициенты участия в рабочей силе. В альтернативном сценарии мы оценили вклад в экономическую динамику пенсионной реформы, предусматривающей постепенное повышение пенсионного возраста начиная с 2020 г. до 63 лет (на один год каждые полгода). Расчеты количества рабочей силы для этого сценария выполнены Институтом демографии НИУ ВШЭ и также приведены в Приложении (табл. П2). В результате такого реформирования пенсионной системы в период с 2017 г. по 2025 г. отрицательный вклад коэффициента участия в рабочей силе снизится почти в два раза по сравнению с инерционным сценарием, а в 2026–2035 гг. станет положительным. Тем не менее это не позволит избежать общего сокращения количества занятых, и отрицательный вклад количества труда в экономический рост в целом будет сохраняться. При прочих равных, более значимое ускорение экономического роста по сравнению с инерционным сценарием может дать быстрое повышение качества человеческого капитала. В альтернативный сценарий мы заложили предпосылку о конвергенции рассчитанного нами модифицированного индекса человеческого капитала в России с уровнем, которого может достигнуть Германия к 2035 г. при сохранении сложившегося тренда.

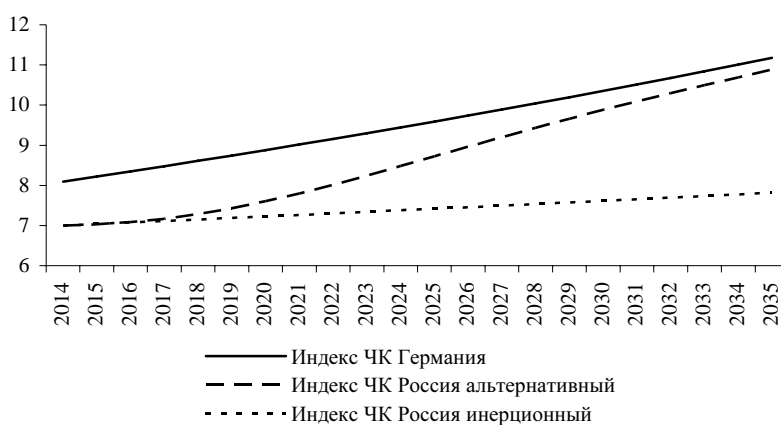


Рис. 3. Динамика модифицированного индекса человеческого капитала для Германии (при сохранении сложившегося тренда) и для России (инерционный и альтернативный сценарии)

Источники: PWT, Росстат, расчеты авторов.

Этот сценарий, на наш взгляд, отражает максимальный (потенциально возможный) вклад фактора человеческого капитала в динамику ВВП. Даже при отсутствии других предпосылок повышения совокупной факторной производительности он обеспечивает уско-

рение среднегодовых темпов роста выше среднемировых. В реальности обеспечивающий ускорение динамики ВВП рост качества человеческого капитала может быть более умеренным при условии одновременного повышения совокупной факторной производительности за счет развития конкуренции, подавления рентоориентированного поведения, усиления обмена технологиями с другими странами и общего улучшения институциональной среды.

В качестве альтернативного пути решения проблемы сокращения количества рабочей силы иногда рассматривают привлечение в экономику большого количества трудовых мигрантов. Нужно учитывать, что наряду с очевидным эффектом увеличения количества труда и его вклада в экономический рост это имело бы неоднозначные последствия для динамики человеческого капитала и перспектив его наращивания. Можно предположить, что трудовые мигранты, привлекаемые на низкоквалифицированные рабочие места, обладают более низким уровнем образования, выраженным как в количестве лет обучения, так и в качестве образования. Показатели состояния здоровья трудовых мигрантов также могут отличаться от средних показателей российских работников. Требуются дальнейшие исследования, чтобы оценить влияние параметров человеческого капитала трудовых мигрантов на динамику разработанного нами модифицированного индекса человеческого капитала на исторических данных, прежде чем можно будет делать оценки на перспективу.

5. Заключение

Декомпозиция исторических темпов роста ВВП в России и их сценарное моделирование на период до 2035 г. позволяют сделать следующие выводы. Демографические факторы, которые в 2000-е годы вносили положительный вклад в экономический рост, в 2010-е годы стали его тормозить. В 2012–2016 гг. вклад количества труда обеспечивал лишь 0,16 п.п. среднегодового роста ВВП против 0,84 п.п. в год в 2000–2008 гг. В инерционном сценарии развития вклад количества труда в экономический рост будет отрицательным на всем периоде до 2035 г. Проведение пенсионной реформы может лишь притормозить сокращение рабочей силы, но не остановить его. Отрицательный эффект демографических изменений однако может быть компенсирован за счет повышения качественных характеристик рабочей силы (человеческого капитала). Разработанный нами модифицированный индекс человеческого капитала помимо стандартного параметра количества лет в образовании учитывает результаты тестов PISA как индикатор качества среднего образования и смертность в трудоспособном возрасте как индикатор состояния здоровья. По значению этого индекса Россия в 2013 г. находилась почти на одном уровне с Польшей и на 12% ниже Германии. Сохранение сложившихся в 2000–2014 гг. темпов роста модифицированного индекса человеческого капитала для России позволит достичь по этому показателю современного уровня Германии лишь к 2035 г., что обеспечит среднегодовой вклад в экономический рост на уровне 0,53 п.п. Этого достаточно лишь для того, чтобы компенсировать отрицательный вклад количества труда, но не для того, чтобы обеспечить ускорение долгосрочных темпов экономического роста свыше 1,1–1,2% в год. Вместе с тем быстрая конвергенция России с Германией к 2035 г. по модифицированному индексу человеческого капитала при условии сохранения в Германии темпов роста этого индекса, сложившихся в 2000–2014 гг., обеспечила бы среднегодовой вклад

в экономический рост свыше 2 п.п., что позволило бы приблизить российские темпы роста к среднемировым. Безусловно, полученный нами результат является лишь первой грубой «оценкой сверху» потенциала ускорения экономического роста в России за счет наращивания человеческого капитала, и в дальнейшем мы намерены продолжить исследования в этом направлении. Мы также пока не рассматриваем конкретные меры экономической политики, которые могли бы способствовать реализации подобного сценария. Тем не менее политическая рекомендация о приоритете инвестиций в человеческий капитал в условиях нарастания демографических ограничений для экономического роста получает дополнительную аргументацию.

Приложение.

Таблица П1.

Параметры функции человеческого капитала

Показатель	Значение	Источник/Комментарий
$\varphi(s)$	$\varphi(s) = 0,134 \cdot 4 + 0,101 \cdot 4 + 0,068 \cdot (s - 8)$	[Psacharopoulos, 1994; Hall, Jone's, 1999; Caselli, 2005] и т.д. Показатель $\varphi(s)$ рассчитывается для каждого года
φ_{τ}	0,2	[Caselli, 2005] и т.д.
φ_{AMR}	-1,68	Расчет [Weil, 2001]. Казелли [Caselli, 2005] предполагает, что это значение, возможно, несколько завышено и должно быть верхней границей интервала значений
φ_h	0,1	Расчет [Caselli, 2005]. В работе предполагается, что это верхняя граница интервала

Таблица П2.

**Параметры среднего сценария демографического прогноза,
разработанного Институтом демографии НИУ ВШЭ, человек**

	Численность населения	Численность населения в возрасте от 15 до 72 лет	Рабочая сила в возрасте от 15 до 72 лет (без пенсионной реформы)	Рабочая сила в возрасте от 15 до 72 лет (с пенсионной реформой)
2016 г.	146544710	110165940	75521569	75521569
2017 г.	146821188	110364956	74999101	74999101
2018 г.	147083637	110615040	74415747	74415747
2019 г.	147311427	110753169	73780625	73780625
2020 г.	147501202	110506682	73096893	73402611
2021 г.	147649893	110139752	72424114	73031348
2022 г.	147757731	109756646	71803157	72700182
2023 г.	147825957	109268990	71245381	72415166
2024 г.	147854418	108910496	70732335	72156290
2025 г.	147843690	108576994	70210563	71866898
2026 г.	147790276	108186670	69708491	71576474
2027 г.	147692504	107956629	69298404	71379484
2028 г.	147555324	107703633	68975344	71275127
2029 г.	147384392	107451906	68693427	71228536
2030 г.	147185076	107245878	68368943	71062894
2031 г.	146957826	107001459	68051383	70929555
2032 г.	146706020	106675867	67838697	70916516
2033 г.	146438623	106323527	67665522	70964351
2034 г.	146163468	105829778	67499060	71030984
2035 г.	145885071	105435909	67290463	71046646

Таблица ПЗ.

**Результаты декомпозиции исторических темпов роста ВВП России
в 2000–2014 гг., п.п.**

Год	Вклад основ- ного капи- тала	Вклад загрузки производст- венных мощностей	Вклад коэффи- циента занятости рабочей силы	Вклад уровня участия в рабо- чей силе	Вклад доли населения в трудо- способном возрасте	Вклад числен- ности наसेле- ния	Вклад среднего количе- ства отрабо- танных часов	Вклад чело- вече- ского капи- тала	Вклад СФП	Темп при- роста ВВП
2000	0,18	3,96	1,36	-0,13	0,37	-0,26	0,20	0,55	3,82	10,05
2001	0,40	2,27	1,07	-1,16	0,39	-0,24	0,20	-0,06	2,24	5,09
2002	0,37	0,96	0,72	0,62	0,33	-0,27	0,20	0,06	1,76	4,74
2003	0,55	1,98	-0,22	-0,16	0,38	-0,28	0,19	0,33	4,53	7,30
2004	0,72	1,71	0,29	0,66	0,19	-0,26	0,12	0,00	3,75	7,18
2005	0,82	0,00	0,41	0,52	0,19	-0,22	0,20	-0,12	4,57	6,38
2006	1,04	1,86	0,04	0,33	0,59	-0,24	0,17	0,27	4,09	8,15
2007	1,28	0,71	0,68	0,67	0,18	-0,16	0,44	0,03	4,70	8,54
2008	1,42	0,64	-0,13	0,31	0,06	-0,05	0,24	-0,06	2,81	5,25
2009	1,05	-3,91	-1,36	0,18	-0,18	0,00	0,44	-0,70	-3,35	-7,82
2010	1,19	1,67	0,62	0,03	-0,25	0,04	0,92	0,06	0,21	4,50
2011	1,33	1,87	0,55	0,57	-0,35	0,01	0,01	0,09	0,17	4,26
2012	1,38	0,96	0,66	0,30	-0,46	0,08	0,70	0,09	-0,05	3,66
2013	1,26	0,26	-0,01	-0,12	-0,12	0,12	0,58	-0,06	-0,12	1,79
2014	1,07	-1,06	0,20	0,31	-0,53	0,13	0,00	0,15	0,45	0,74

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бессонов В.А., Гимпельсон В.Е., Ясин Е.Г., Кузьминов Я.И. Производительность и факторы долго-срочного развития российской экономики // X Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества: В 3 кн. / под ред. Е.Г. Ясина. Кн. 1. М.: Изд. дом ВШЭ, 2010. Р. 11–61.

- Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения / под ред. В. Гимпельсона, Р. Капелюшникова, С. Рощина. М.: ЦСР, 2017.
- Acemoglu D., Johnson S.* Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth // *Journal of Political Economy*. 2007. 115(6). P. 925–985.
- Ahrend R.* Russia's Post-crisis Growth: Its Sources and Prospects for Continuation // *Europe-Asia Studies*. 2006. 58(1). P. 1–24.
- Altonji J.G., Dunn T.A.* The Effects of Family Characteristics on the Return to Education // *The Review of Economics and Statistics*. 1996. 78(4). P. 692–704.
- Ashraf Q., Weil D.N., Wilde J.* The Effect of Fertility Reduction on Economic Growth // *Population and Development Review*. 2013. 39(1). P. 97–130.
- Barro R.J.* Human Capital and Growth // *American Economic Review*. 2001. 91(2). P. 12–17.
- Barro R., Lee J.-W.* International Measures of Schooling Years and Schooling Quality // *American Economic Review, Papers and Proceedings*. 1996. 86(2). P. 218–223.
- Barro R.J., Lee J.-W.* A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010 // *Journal of Development Economics*. 2013. 104. P. 184–198.
- Barro R.J., Lee J.-W.* International Data on Educational Attainment: Updates and Implications // *Oxford Economic Papers*. 2001. 53(3). P. 541–563.
- Behrman J.R., Rosenzweig M.R.* Returns to Birthweight // *Review of Economics and Statistics*. 2004. 86(2). P. 586–601.
- Benhabib J., Spiegel M.* The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence from Aggregate Cross-country Data // *Journal of Monetary Economics*. 1994. 34. P. 143–173.
- Bhargava A., Jamison D., Lau L., Murray C.* Modeling the Effects of Health on Economic Growth // *Journal of Health Economics*. 2001. 20. P. 423–440.
- Bils M., Klenow P.J.* Does Schooling Cause Growth? // *American Economic Review*. 2000. 90(5). P. 1160–1183.
- Bleakley H.* Malaria Eradication in the Americas: A Retrospective Analysis of Childhood Exposure // *American Economic Journal: Applied Economics*. 2010. 2(2). P. 1–45.
- Bloom D., Canning D.* The Health and Wealth of Nations // *Science*. 2000. 287(5456). P. 1207–1209.
- Bloom D., Canning D., Malaney P.* Population Dynamics and Economic Growth in Asia // *Population and Development Review*. 2000. 26. P. 257–290.
- Bosworth B., Collins S.* The Empirics of Growth: An Update // *Brookings Papers on Economic Activity*. 2003. 2. P. 113–207.
- Bosworth B., Collins S.* Accounting for Growth: Comparing China and India // *The Journal of Economic Perspectives*. 2008. Vol. 22 (1). P. 45–66.
- Caselli F.* Accounting for Cross-country Income Differences // Aghion P., Durlauf S.N. (eds.) *Handbook of Economic Growth*, vol. 1. North-Holland, 2005. P. 679–742.
- Cohen D., Soto M.* Growth and Human Capital: Good Data, Good Results // *Journal of Economic Growth*. 2007. 12. P. 51–76.
- Cutler D., Deaton A., Lleras-Muney A.* The Determinants of Mortality // *Journal of Economic Perspectives*. 2006. 20(3). P. 97–120.
- Dolinskaya I.* Explaining Russia's Output Collapse // *IMF Staff Papers*. 2002. Vol. 49(2). P. 155–174.
- Durlauf S., Johnson P., Temple J.* Growth Econometrics // Aghion P., Durlauf S.N. (eds.) *Handbook of Economic Growth*, vol. 1. North-Holland, 2005. P. 555–677.
- Entov R., Lugovoy O.* Growth Trends in Russia After 1998 // *The Oxford Handbook of the Russian Economy* / ed. by M. Alexeev, S. Weber. 2013.
- Feenstra R.C., Inklaar R., Timmer M.P.* The Next Generation of the Penn World Table // *American Economic Review*. 2015. Vol. 105. № 10. P. 3150–3182.
- Hall R.E., Jones C.I.* Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others? // *The Quarterly Journal of Economics*. 1999. Vol. 114. № 1. P. 83–116.
- Hanushek E.A., Kimko D.D.* Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations // *American Economic Review*. 2000. 90(5). P. 1184–1208.

- Hanushek E.A., Woessmann L.* The Role of Cognitive Skills in Economic Development // Journal of Economic Literature. 2008. 46(3). P. 607–668.
- Hanushek E.A., Woessmann L.* Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation // Journal of Economic Growth. 2012. 17. P. 267–321.
- Hsieh C-T., Klenow P.* Development Accounting // American Economic Journal: Macroeconomics. 2010. Vol. 2 (1). P. 207–223.
- Izyumov A., Vahaly J.* Old Capital vs. New Investment in Post-Soviet Economies: Conceptual Issues and Estimates // Comparative Economic Studies. 2008. 50. P. 79–110.
- Jorgenson D., Vu K.* The Emergence of the New Economic Order: Growth in the G7 and the G20 // Journal of Policy Modelling. 2013. 35. P. 389–399.
- Kaitila V.* GDP Growth in Russia: Different Capital Stock Series and the Terms of Trade // Post-Communist Economies. 2016. 28 (2). P. 129–145.
- Kalemli-Ozcan S., Weil D.N.* Mortality Change, the Uncertainty Effect, and Retirement // Journal of Economic Growth. 2010. 15(1).
- Kalemli-Ozcan S., Ryder H.E., Weil D.N.* Mortality Decline, Human Capital Investment, and Economic Growth // Journal of Development Economics. 2000. 62(1). P. 1–23.
- Kuboniwa M.* The Russian Growth Path and TFP Changes in Light of Estimation of the Production Function Using Quarterly Data // Post-Communist Economies. 2011. 23(3). P. 311–325.
- Lorentzen P., McMillan J., Wacziarg R.* Death and Development // Journal of Economic Growth. 2008. 13(2). P. 81–124.
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D.* A Contribution to the Empirics of Economic Growth // Quarterly Journal of Economics. 1992. 107(2). P. 407–437.
- Michaelidis P., Milios J.* TFP Change, Output Gap and Inflation in the Russian Federation // Journal of Economics and Business. 2009. 61. P. 339–352.
- Muravyev A.* Human Capital Externalities. Evidence from the Transition Economy of Russia // Economic Transition. 2008. 16(3). P. 415–443.
- Oomes N., Dynnikova O.* The Utilization-Adjusted Output Gap: Is the Russian Economy Overheating? IMF Working Paper, WP/06/68. 2006.
- Psacharopoulos G.* Returns to Investment in Education: A Global Update // World Development. 1994. 22(9). P. 1325–1343.
- Ribero R., Nunez J.* Adult Morbidity, Height, and Earnings in Columbia // Savedoff W.D., Schultz T.P. (eds.) Wealth from Health: Linking Social Investments to Earnings in Latin America. Inter-American Development Bank, 2000.
- Sab R., Smith S.C.* Human Capital Convergence: International Evidence: IMF Working Paper, March 2001.
- Sab R., Smith S.C.* Human Capital Convergence: A Joint Estimation Approach // IMF Staff Papers. April 2002. Vol. 49. Is. 2. P. 200–211.
- Timmer M., Voskoboynikov I.* Is Mining Fueling Long-run Growth in Russia? Industry Productivity Growth Trends Since 1995 // Review of Income and Wealth. 2014. 60. P. 398–422.
- Voskoboynikov I.* Sources of Long Run Economic Growth of the Russian Economy before and after the Global Financial Crisis: Basic Research Program Working Paper № 179. National Research University Higher School of Economics, 2017.
- Weil D.* Health and Economic Growth // The Handbook of Economic Growth. Vol. 2B / ed. by P. Aghion, S.N. Durlauf. North Holland, 2014.
- Weil D.N.* Accounting for the Effect of Health on Economic Growth: Working Paper. Brown University, 2001.
- Weil D.N.* Accounting for the Effect of Health on Economic Growth // The Quarterly Journal of Economics. 2007. 122(3). P. 1265–1306.
- Weil D.N.* Population Aging // Durlauf S.N., Blume L.E. (eds.) New Palgrave Dictionary of Economics, 2 ed. New York: Palgrave MacMillan, 2008.
- Zhu X.* Understanding China's Growth: Past, Present, and Future // Journal of Economic Perspectives. 2012. 26(4). P. 103–124.

Measuring the Contribution of Demographic Change and Human Capital to Economic Growth in Russia

Natalya Akindinova¹, Ksenia Chekina², Alexander Yarkin³

¹ National Research University Higher School of Economics,
4/2, Slavianskaya square, Moscow, 109074, Russian Federation.
E-mail: nakindinova@hse.ru

² National Research University Higher School of Economics,
4/2, Slavianskaya square, Moscow, 109074, Russian Federation.
E-mail: kseniachekina12@gmail.com

³ National Research University Higher School of Economics,
26/3, Shabolovka st., Moscow, 115162, Russian Federation.
E-mail: ayarkin@hse.ru

This article offers a new approach to growth accounting in Russia, identifying fundamental and cyclical components, including capacity utilisation and the employment level. A detailed decomposition of the labour contribution to growth is conducted to identify demographic effects. A modified index of human capital is developed that considers the impact on GDP of educational attainment (based on PISA scores) and changes in health (the fall in mortality among those of working age). This is used to refine the historical trend in total factor productivity. The article provides the results of a decomposition of the historical GDP trend in Russia in 2000–2016, and of two long-term forecasts of economic growth, along with the contribution of the individual components. It is shown that under the inertia scenario the labour contribution to growth will be negative across the whole period to 2035. Given established trends in investment and total factor productivity, and moderate oil prices, the long-term growth rate in Russia will remain close to 1% a year. These negative demographic effects cannot be fully offset through a reform of the pension system. At the same time, it is shown that a rapid convergence with the level of human capital in developed countries would allow for a significant acceleration in the rate of economic growth.

Key words: decomposition of economic growth rates; demographic dividend; human capital; convergence; PISA; mortality in working-age population.

JEL Classification: E13, E17.

* *
*

References

- Bessonov V.A., Gimpelson V.E., Kuzminov Y.I., Yasin E.G. (2010) Proizvoditel'nost' i faktory dolgo-srochnogo razvitija rossijskoj jekonomiki [Productivity and the Factors of Long-term Prosperity of Russian Economy], *X April International Academic Conference on Economic and Social Development* (ed. E.G. Yasin), in 3 books, b. 1, Moscow: HSE Publishing House, pp. 11–61.
- Gimpelson V.E., Kapeliushnikov R.I., Roshin S.U. (eds.) (2017) *Rossijskij rynek truda: tendencii, instituty, strukturnye izmenenija* [Russian Labor Market: Tendency, Institutions and Structural Changes], Moscow: CSR.
- Acemoglu D., Johnson S. (2007) Disease and Development: The Effect of Life Expectancy on Economic Growth. *Journal of Political Economy*, 115, 6, pp. 925–985.
- Ahrend R. (2006) Russia's Post-crisis Growth: Its Sources and Prospects for Continuation. *Europe-Asia Studies*, 58, 1, pp. 1–24.
- Altonji J.G., Dunn T.A. (1996) The Effects of Family Characteristics on the Return to Education. *The Review of Economics and Statistics*, 78, 4, pp. 692–704.
- Ashraf Q., Weil D.N., Wilde J. (2013) The Effect of Fertility Reduction on Economic Growth. *Population and Development Review*, 39, 1, pp. 97–130.
- Barro R.J. (2001) Human Capital and Growth. *American Economic Review*, 91, 2, pp. 12–17.
- Barro R., Lee J.-W. (1996) International Measures of Schooling Years and Schooling Quality. *American Economic Review, Papers and Proceedings*, 86, 2, pp. 218–223.
- Barro R.J., Lee J.-W. (2013) A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010. *Journal of Development Economics*, 104, pp. 184–198.
- Barro R.J., Lee J.-W. (2001) International Data on Educational Attainment: Updates and Implications. *Oxford Economic Papers*, 53, 3, pp. 541–563.
- Behrman J.R., Rosenzweig M.R. (2004) Returns to Birthweight. *Review of Economics and Statistics*, 86, 2, pp. 586–601.
- Benhabib J., Spiegel M. (1994) The Role of Human Capital in Economic Development. Evidence from Aggregate Cross-country Data. *Journal of Monetary Economics*, 34, pp. 143–173.
- Bhargava A., Jamison D., Lau L., Murray C. (2001) Modeling the Effects of Health on Economic Growth. *Journal of Health Economics*, 20, pp. 423–440.
- Bils M., Klenow P.J. (2000) Does Schooling Cause Growth? *American Economic Review*, 90, 5, pp. 1160–1183.
- Bleakley H. (2010) Malaria Eradication in the Americas: A Retrospective Analysis of Childhood Exposure. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2, 2, pp. 1–45.
- Bloom D., Canning D. (2000) The Health and Wealth of Nations. *Science*, 287, 5456, pp. 1207–1209.
- Bloom D., Canning D., Malaney P. (2000) Population Dynamics and Economic Growth in Asia. *Population and Development Review*, 26, pp. 257–290.
- Bosworth B., Collins S. (2003) The Empirics of Growth: An Update. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, pp. 113–207.
- Bosworth B., Collins S. (2008) Accounting for Growth: Comparing China and India. *The Journal of Economic Perspectives*, 22, 1, pp. 45–66.
- Caselli F. (2005) Accounting for Cross-country Income Differences. *Handbook of Economic Growth* (eds. P. Aghion, S.N. Durlauf), vol. 1. North-Holland, pp. 679–742.
- Cohen D., Soto M. (2007) Growth and Human Capital: Good Data, Good Results. *Journal of Economic Growth*, 12, pp. 51–76.

- Cutler D., Deaton A., Lleras-Muney A. (2006) The Determinants of Mortality. *Journal of Economic Perspectives*, 20, 3, pp. 97–120.
- Dolinskaya I. (2002) Explaining Russia's Output Collapse. *IMF Staff Papers*, 49, 2, pp. 155–174.
- Durlauf S., Johnson P., Temple J. (2005) Growth Econometrics. *Handbook of Economic Growth* (eds. P. Aghion, S.N. Durlauf), vol. 1. North-Holland, pp. 555–677.
- Entov R., Lugovoy O. (2013) Growth Trends in Russia After 1998. *The Oxford Handbook of the Russian Economy* (eds. M. Alexeev, S. Weber).
- Feenstra R.C., Inklaar R., Timmer M.P. (2015) The Next Generation of the Penn World Table. *American Economic Review*, 105, 10, pp. 3150–3182.
- Hall R.E., Jones C.I. (1999) Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker Than Others? *The Quarterly Journal of Economics*, 114, 1, pp. 83–116.
- Hanushek E.A., Kimko D.D. (2000) Schooling, Labor Force Quality, and the Growth of Nations. *American Economic Review*, 90, 5, pp. 1184–1208.
- Hanushek E.A., Woessmann L. (2008) The Role of Cognitive Skills in Economic Development. *Journal of Economic Literature*, 46, 3, pp. 607–668.
- Hanushek E.A., Woessmann L. (2012) Do Better Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes, and Causation. *Journal of Economic Growth*, 17, pp. 267–321.
- Hsieh C-T., Klenow P. (2010) Development Accounting. *American Economic Journal: Macroeconomics*, 2, 1, pp. 207–223.
- Izyumov A., Vahaly J. (2008) Old Capital vs. New Investment in Post-Soviet Economies: Conceptual Issues and Estimates. *Comparative Economic Studies*, 50, pp. 79–110.
- Jorgenson D., Vu K. (2013) The Emergence of the New Economic Order: Growth in the G7 and the G20. *Journal of Policy Modelling*, 35, pp. 389–399.
- Kaitila V. (2016) GDP Growth in Russia: Different Capital Stock Series and the Terms of Trade. *Post-Communist Economies*, 28, 2, pp. 129–145.
- Kalemli-Ozcan S., Weil D.N. (2010) Mortality Change, the Uncertainty Effect, and Retirement. *Journal of Economic Growth*, 15, 1.
- Kalemli-Ozcan S., Ryder H.E., Weil D.N. (2000) Mortality Decline, Human Capital Investment, and Economic Growth. *Journal of Development Economics*, 62, 1, pp. 1–23.
- Kuboniwa M. (2011) The Russian Growth Path and TFP Changes in Light of Estimation of the Production Function Using Quarterly Data. *Post-Communist Economies*, 23, 3, pp. 311–325.
- Lorentzen P., McMillan J., Wacziarg R. (2008) Death and Development. *Journal of Economic Growth*, 13, 2, pp. 81–124.
- Mankiw N.G., Romer D., Weil D. (1992) A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 107, 2, pp. 407–437.
- Michaelidis P., Milios J. (2009) TFP Change, Output Gap and Inflation in the Russian Federation. *Journal of Economics and Business*, 61, pp. 339–352.
- Muravyev A. (2008) Human Capital Externalities. Evidence from the Transition Economy of Russia. *Economic Transition*, 16, 3, pp. 415–443.
- Oomes N., Dynnikova O. (2006) *The Utilization-Adjusted Output Gap: Is the Russian Economy Overheating?* IMF Working Paper, WP/06/68.
- Psacharopoulos G. (1994) Returns to Investment in Education: A Global Update. *World Development*, 22, 9, pp. 1325–1343.
- Ribero R., Nunez J. (2000) Adult Morbidity, Height, and Earnings in Columbia. *Wealth from Health: Linking Social Investments to Earnings in Latin America* (eds. W.D. Savedoff, T.P. Schultz), Inter-American Development Bank.
- Sab R., Smith S.C. (2001) *Human Capital Convergence: International Evidence*. IMF Working Paper, March.
- Sab R., Smith S.C. (2002) Human Capital Convergence: A Joint Estimation Approach. *IMF Staff Papers*, April, 49, 2, pp. 200–211.

Timmer M., Voskoboynikov I. (2014) Is Mining Fueling Long-run Growth in Russia? Industry Productivity Growth Trends Since 1995. *Review of Income and Wealth*, 60, pp. 398–422.

Voskoboynikov I. (2017) *Sources of Long Run Economic Growth of the Russian Economy before and after the Global Financial Crisis*. Basic Research Program Working Paper no 179, National Research University Higher School of Economics.

Weil D. (2014) Health and Economic Growth. *The Handbook of Economic Growth* (eds. P. Aghion, S.N. Durlauf), vol. 2B, North Holland.

Weil D.N. (2001) *Accounting for the Effect of Health on Economic Growth*. Working Paper. Brown University.

Weil D.N. (2007) Accounting for the Effect of Health on Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 122, 3, pp. 1265–1306.

Weil D.N. (2008) Population Aging. *New Palgrave Dictionary of Economics* (eds. S.N. Durlauf, L.E. Blume), 2^{ed}, New York: Palgrave MacMillan.

Zhu X. (2012) Understanding China's Growth: Past, Present, and Future. *Journal of Economic Perspectives*, 26, 4, pp. 103–124.