

Экономический журнал ВШЭ. 2019. Т. 23. № 3. С. 384–417.  
*HSE Economic Journal*, 2019, vol. 23, no 3, pp. 384–417.

## Оценка последствий пенсионной реформы в России в глобальной CGE-OLG модели

**Зубарев А.В., Нестерова К.В.**

В данной работе мы моделируем реформу повышения пенсионного возраста в российской экономике на пять лет. Основной целью данной работы является анализ эффектов от проведения такой пенсионной реформы на основные макроэкономические характеристики российской экономики и изменение благосостояния различных возрастных групп. Для решения поставленной задачи в качестве имитационного аппарата используется глобальная мультирегиональная вычислимая модель общего равновесия с перекрывающимися поколениями (CGE-OLG). Предлагаемая модель учитывает долгосрочные демографические тренды, прогнозируемые ООН, а также структуру государственного бюджета каждого из 17 включенных в нее регионов: доходы от налогов на потребление, подоходного налога, налога на прибыль, социальных взносов и налогов на добычу и экспорт полезных ископаемых, а также расходы на образование, здравоохранение, пенсионное обеспечение и прочие государственные расходы. Наличие перекрывающихся поколений в структуре модели позволяет получать оценки изменения благосостояния для различных возрастных групп в результате реформы. Согласно полученным симуляциям, эффект от проведения пенсионной реформы на экономический рост представляется ограниченным, изменения в долгосрочной динамике реального ВВП на душу населения в результате повышения пенсионного возраста в представленной модели оказываются несущественными. Однако наблюдается некоторый рост потребления, а также рост благосостояния всех поколений, кроме тех, что в ближайшие годы достигнут пенсионного возраста. Важным результатом является то, что данная реформа способствует сбалансированности государственного бюджета в долгосрочном периоде. В качестве альтернативной реформы был также рассмотрен постепенный переход на частную пенсионную систему.

---

**Зубарев Андрей Витальевич** – к.э.н., с.н.с. Лаборатории математического моделирования экономических процессов Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. E-mail: zubarev@ranepa.ru

**Нестерова Кристина Владимировна** – с.н.с. Лаборатории математического моделирования экономических процессов Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ. E-mail: nesterovakv@ranepa.ru

Статья поступила: 15.02.2019/Статья принята: 11.09.2019.

**Ключевые слова:** модель общего равновесия; перекрывающиеся поколения; пенсионная реформа; пенсионный возраст.

DOI: 10.17323/1813-8691-2019-23-3-384-417

## 1. Введение

В 2018 г. российское правительство инициировало масштабную пенсионную реформу, предполагающую постепенное повышение пенсионного возраста у мужчин и женщин до 65 и 60 лет соответственно. Такая мера приближает Россию к показателям ведущих европейских экономик, однако не столь высокая продолжительность жизни в России по сравнению с европейскими странами вызывает большие споры и делает такую реформу весьма непопулярной у населения.

Целью данной реформы является увеличение занятости и перманентный рост ВВП. Авторы реформы, возможно, исходят из достаточно жесткой предпосылки о том, что трудоспособное население будет продолжать работать в прибавленные к рабочему циклу годы с неизменной интенсивностью и при этом не скорректирует свое предложение труда на более ранних этапах. Тем не менее существует ряд различных эффектов и каналов, через которые изменение пенсионного возраста может влиять на выпуск и на другие переменные, характеризующие благосостояние. Так, в случае отказа от предпосылки о жесткости предложения труда можно ожидать некоторого сдвига соответствующей кривой вниз за счет того, что людям требуется сберегать меньше средств на старость, так как они будут работать дольше. Другой канал – потеря пенсионных доходов некоторыми когортами людей, ожидавших в скором времени выхода на пенсию, может напрямую снизить их благосостояние. Еще один возможный канал – изменение нормы сбережений ввиду изменения пенсионного возраста, что может оказать влияние на уровень капиталовооруженности, налоговых поступлений (в особенности от налога на потребление), что, несомненно, окажет влияние на выпуск и благосостояние (аналогично стандартной модели Солоу).

В данном исследовании мы ставим задачу формально проанализировать возможные результаты проведения пенсионной реформы в рамках структурной вычислимой модели общего равновесия (CGE). Модели данного класса включают в себя несколько блоков: домохозяйства, государство, фирмы (производители), внешний сектор (другие страны). Домохозяйства максимизируют полезность, задача фирмы сводится к максимизации денежного потока, государство характеризуется своей бюджетной политикой (структурой доходов и расходов). Результатом решения модели является оптимальная траектория схождения к долгосрочному равновесию, вдоль которой выполняются балансовые условия на рынках труда, капитала, товаров и финансовых активов. Предполагается, что все экономики открыты и капитал может свободно циркулировать в мировой экономике, отвечая на изменение спроса на инвестиционный товар в том или ином регионе. Такая предпосылка дает возможность проводить анализ мер экономической политики в рамках открытой экономики. Так, например, проведение пенсионной реформы оказывает влияние на предельный продукт труда и совокупный спрос. Это приводит к изменению предельного продукта капитала, что незамедлительно отражается на межстрановых капитальных потоках, которые учтены в нашей модели. Также эти потоки оп-

ределяются предпосылками о демографической динамике, налоговой структуре и предпочтениях в других регионах мира. Данная модель входит в класс моделей с перекрывающимися поколениями, что позволяет анализировать долгосрочные эффекты экономической политики для различных поколений и отслеживать реакцию выпуска, благосостояния, потребления и других переменных в ответ на реформу. Это является существенным отличием от стандартных DSGE-моделей с репрезентативным агентом и дает возможность детально анализировать меры экономической политики.

Предполагается, что все регионы модели производят один и тот же товар. При этом торговые потоки генерируются в результате неоднородной динамики демографической структуры и производительности. Эти факторы формируют различия во времени в наделенности факторами производства и склонности к сбережению, что создает стимулы для межвременной торговли: страны, в которых производительность факторов находится выше долгосрочного тренда, являются экспортёрами, регионы со сниженной склонностью к сбережению – импортёрами.

Мы использовали прогнозы ООН по рождаемости, смертности и миграции по возрастам для каждого региона до 2100 г., чтобы наша модель достаточно точно реплицировала прогнозы ООН по динамике общей численности и возрастной структуры населения. Помимо этого, при калибровке параметров государственного бюджета регионов были приведены в соответствие с реальными данными основные статьи доходов и расходов: поступления от налогов на потребление, подоходного налога, социальных отчислений, налога на прибыль и налогов на добычу и экспорт полезных ископаемых, а также расходы на пенсионные выплаты, образование, здравоохранение, прочие расходы и проценты по госдолгу.

Также в работе рассматривается альтернативный вариант пенсионной реформы, предполагающий постепенный переход на частную пенсионную систему (капитализация пенсионной системы). Структура данной статьи выглядит следующим образом. В разделе 2 представлен обзор литературы по исследуемой теме. В разделе 3 мы приводим описание используемой модели и основных параметров калибровки. Четвертый раздел посвящен описанию результатов симуляций модели. Затем следует заключение.

## 2. Обзор литературы

В современном мире большинство развитых и развивающихся стран сталкиваются с проблемой старения населения и, следовательно, с перспективой повышенной нагрузки на пенсионную систему. В экономической литературе можно выделить два типа реформирования пенсионной системы: переход с распределительной системы на накопительную систему и повышение пенсионного возраста. Первый тип реформы в контексте российской экономики рассмотрен в рамках модели общего равновесия в работе [Benzell et al., 2015]. В частности, в работе моделируется приватизация пенсионной системы по образцу реформы в Чили в 1980-х годах, сопровождающаяся переходом государственного пенсионного фонда в частные инвестиционные фонды. Отмечается положительное влияние такой реформы на темпы экономического роста. Также в работах [Белозеров, 2017; Заболотский, 2017] обсуждается тенденция перехода от распределительной пенсионной системы к накопительной в мире в целом в связи с изменением долгосрочных демографических трендов.

В развитых странах наблюдается увеличение продолжительности жизни населения, а также периода его экономической активности (см. исследование по ОЭСР [Вишневская, 2017]). В России этот процесс также происходит, однако он гораздо медленнее. Несмотря на положительную динамику, уровень этих показателей существенно ниже, чем в Европе [Денисенко, Варшавская, 2017], что ставит под вопрос правомерность реформирования пенсионного возраста. В связи с этим важной частью аргументации за повышение возраста выхода на пенсию является эффективность данной меры с точки зрения балансирования пенсионной системы и, возможно, увеличения экономической активности пожилого населения и экономического роста. В табл. 1 представлены последние данные ОЭСР по пенсионным системам стран ОЭСР и G20, относящиеся к 2016 г. Превышение будущего пенсионного возраста над текущим отражает его изменение (проведение пенсионной реформы). Как можно заметить, в 2016 г. Россия была одной из немногих стран G20, откладывающих повышение пенсионного возраста. Основным аргументом для отсрочки служила невысокая ожидаемая продолжительность жизни россиян на пенсии. Тем не менее коэффициент нагрузки на население в трудоспособном возрасте (*dependency ratio*), равный доле населения младше 15 или старше 64 лет, для России незначительно ниже, чем для развитых стран, что указывает на риск несбалансированности пенсионной системы и необходимость ее реформирования.

Таблица 1.

**Параметры пенсионных систем различных стран в 2016 г.**

	Текущий пенсионный возраст* (м/ж)	Будущий пенсионный возраст* (м/ж)	Коэффициент нагрузки	Фактический возраст выхода на пенсию		Ожидаемая продолжительность жизни на пенсии	
				муж.	жен.	муж.	жен.
Австралия	65,0	67,0	25,8	65,2	63,6	19,6	23,7
Австрия	65,0/60,0	65,0	30,6	62,0	60,6	21,0	25,4
Бельгия	65,0	65,0	32,3	61,3	59,7	21,3	26,1
Канада	65,0	65,0	26,7	65,9	63,1	18,9	23,9
Чили	65,0/60,0	65,0	17,7	71,3	67,7	13,7	19,5
Чехия	63,0/62,3	65,0	29,0	62,5	60,8	17,9	23,1
Дания	65,0	74,0	32,8	63,7	63,1	19,1	22,2
Эстония	63,0	65,0	30,9	64,8	65,3	15,6	20,1
Финляндия	65,0	68,0	36,6	63,2	62,5	20,0	23,7
Франция	61,6	64,0	33,6	60,0	60,3	23,6	27,6
Германия	65,0	65,0	35,8	63,3	63,2	19,5	22,6
Греция	62,0	62,0	34,1	62,0	60,2	20,6	25,5
Венгрия	63,0/60,0	65,0	28,9	63,6	60,7	15,6	21,9
Исландия	67,0	67,0	23,1	69,7	67,2	15,9	19,6

Продолжение табл. 1.

	Текущий пенсионный возраст* (м/ж)	Будущий пенсионный возраст* (м/ж)	Коэффициент нагрузки	Фактический возраст выхода на пенсию		Ожидаемая продолжительность жизни на пенсии	
				муж.	жен.	муж.	жен.
Ирландия	66,0	68,0	21,8	66,9	63,5	16,7	22,2
Израиль	67,0/62,0	67,0/64,0	20,9	69,3	66,5	16,2	20,2
Италия	66,6/65,6	71,0	37,1	62,1	61,3	21,8	25,6
Япония	65,0	65,0	48,6	70,2	68,8	15,5	21,1
Южная Корея	61,0	65,0	20,2	72,0	72,2	13,0	16,2
Латвия	62,8	65,0	3,3	62,0	61,2	15,6	21,7
Литва	63,3/61,7	65,0	4,0	...	...	...	...
Люксембург	60,0	60,0	23,6	61,2	61,0	21,7	25,2
Мексика	65,0	65,0	12,4	71,6	67,5	13,9	18,3
Нидерланды	65,5	71,0	31,5	63,5	62,3	19,9	23,6
Новая Зеландия	65,0	65,0	25,6	68,4	66,4	16,7	20,4
Норвегия	67,0	67,0	28,4	66,2	64,4	18,1	22,0
Польша	66,0/61,0	65,0/60,0	24,8	62,6	59,8	17,5	24,4
Португалия	66,2	68,0	32,3	69,0	64,9	15,2	21,7
Словакия	62,0	68,0	21,4	60,8	59,5	17,9	23,4
Словения	59,3	60,0	29,3	62,3	60,9	19,8	24,9
Испания	65,0	65,0	30,1	62,2	62,6	21,5	25,3
Швеция	65,0	65,0	35,3	65,8	64,6	18,7	21,9
Швейцария	65,0/64,0	65,0/64,0	29,8	66,0	64,3	19,0	23,3
Турция	60,0/58,0	61,0/59,0	13,4	66,1	66,3	14,5	17,7
Великобритания	65,0/63,0	68,0	31,3	64,6	63,2	19,3	22,9
США	66,0	67,0	25,4	66,8	65,4	17,2	20,6
Аргентина	65,0/60,0	65,0/60,0	19,9	...	...	...	...
Бразилия	55,0	55,0	13,7	...	...	16,8	20,0
Болгария	63,8/60,8	65,0/63,0	3,0	...	...	...	...
Китай	60,0	60,0/55,0	14,9	...	...	...	...
Хорватия	61,0	67,0	31,9	...	...	...	...
Кипр	65,0	65,0	4,9	...	...	...	...

Окончание табл. 1.

	Текущий пенсионный возраст* (м/ж)	Будущий пенсионный возраст* (м/ж)	Коэффициент нагрузки	Фактический возраст выхода на пенсию		Ожидаемая продолжительность жизни на пенсии	
				муж.	жен.	муж.	жен.
Индия	58,0	58,0	9,8	...	...	...	...
Индонезия	56,0	65,0	9,6	...	...	...	...
Мальта	62,0	65,0	3,4	...	...	...	...
Румыния	65,0/60,3	65,0	4,1	...	...	...	...
Россия	60,0/55,0	60,0/55,0	20,6	...	...	13,1	17,6
Саудовская Аравия	45,0	45,0	5,1	...	...	...	...
ЮАР	60,0	60,0	10,4	...	...	11,3	15,6

\* Для стран, где возраст выхода на пенсию зависит от трудового стажа, указаны данные для индивида, вступившего в состав рабочей силы в 20 лет.

Источник: [OECD, 2017].

Стоит также отметить, что процесс старения населения значим в глобальном контексте. Более выраженное старение и убыль населения в развитых странах в сочетании с ростом продолжительности жизни в странах третьего мира приведет к увеличению предложения труда в таких регионах как, например, Африка и страны арабского мира. Это стимулирует приток капитала в эти экономики. В долгосрочной перспективе демографические тренды являются важнейшими источниками ускорения или замедления экономического роста. Будущий экономический рост, в свою очередь, обуславливает доходы бюджета и долгосрочную сбалансированность пенсионной системы.

В работах, посвященных проблеме эффекта от повышения пенсионного возраста на экономический рост, наблюдаются существенные различия в результатах. Существует ряд сценарных исследований для российской экономики. В статье [Синявская, 2017] проводятся прогнозные расчеты по двум вариантам демографических сценариев, которые показывают, что повышение пенсионного возраста позволяет сбалансировать пенсионную систему на уровне 2017 г. даже при ответном росте безработицы. В работе [Акиндинова и др., 2017] на основе декомпозиции темпов экономического роста по факторам делается вывод о том, что постепенное (один год за полгода) увеличение пенсионного возраста в России до 63 лет не предотвратит ожидаемое сокращение числа занятых в экономике и не компенсирует негативный эффект от демографических сдвигов. В то же время в исследовании [Иванова, Балаев, Гурвич, 2017] оценка влияния повышения пенсионного возраста на рост ВВП составляет 0,3–0,5 п.п. в год, что, согласно их наблюдениям, также является недостаточной величиной для компенсации замедления роста, вызываемого старением и убылью населения.

Как уже отмечалось выше, изменение пенсионного возраста может отражаться на оптимальном выборе агентов в отношении труда, досуга, потребления и сбережения. Мо-

дель общего равновесия позволяет оценить эффект от проведения такой реформы на экономику в целом. В отличие от DSGE-моделей, популярного инструмента для анализа последствий тех или иных шоков фискальной политики [Андреев, Полбин, 2018], которые традиционно строятся в предпосылке наличия репрезентативного домохозяйства с бесконечным горизонтом планирования, модели с перекрывающимися поколениями (OLG) явным образом описывают экономическую деятельность агентов разного возраста с конечным горизонтом планирования, позволяя оценивать влияние изменения фискальных инструментов на благосостояние отдельных поколений, что является важным аспектом при анализе пенсионной реформы.

Проблема несбалансированности пенсионной системы и старения населения отражена в модели с перекрывающимися поколениями [Мамедли, 2017], где рассматривается оптимальный выбор между аккордными социальными отчислениями и пропорциональным подоходным налогом при различных темпах роста численности населения и производительности труда. Предложение труда при этом считается фиксированным, выбор между трудом и досугом не задается, что в определенной степени влияет на полученный результат о взаимозаменяемости данных типов налогов: население не будет изменять количество часов рабочего времени при увеличении ставки налога на трудовой доход. Таким же образом, предпосылка об эластичности предложения труда важна для оценки влияния изменения пенсионного возраста на экономическую активность в рамках модели общего равновесия. Оценка эластичности предложения труда относительно любого параметра представляется достаточно сложной задачей, и в зависимости от полученного результата будут также меняться оценки эффекта от пенсионной реформы, что можно видеть на примере моделей, построенных для других стран.

В статье [Blake, Mayhew, 2006], посвященной анализу эффекта от повышения пенсионного возраста в Великобритании, авторы также выражают беспокойство относительно ожидающегося увеличения нагрузки на национальную пенсионную систему вследствие старения населения. Для построения прогнозов они используют относительно простую модель, включающую в качестве переменных такие показатели, как возрастная структура населения, уровень экономической активности в зависимости от возраста, фертильность, миграция, средняя реальная заработная плата, средняя реальная пенсия и другие параметры, имеющие определяющее значение для баланса пенсионной системы. В модели не моделируется рынок труда в традиционном контексте спроса и предложения. Авторы калибруют выбранные параметры, основываясь на существующих статистических прогнозах. В результате исследования им удается показать, что повышение пенсионного возраста не сможет даже обеспечить долгосрочный баланс пенсионной системы, для чего необходимо сочетать повышение возраста выхода на пенсию с другими мерами, например, в области миграционной политики. Таким образом, эффект от повышения пенсионного возраста на экономическую активность населения представляется ограниченным.

Рассмотрим далее работы, в которых для получения ответа на данный вопрос использовались вычислимые модели общего равновесия. Статья [Bielecki et al., 2015] посвящена изучению эффектов от различных предпосылок в моделях общего равновесия с перекрывающимися поколениями. В качестве пенсионной реформы авторы рассматривают переход от распределительной пенсионной системы к накопительной пенсионной системе с фиксированными взносами на примере экономики Польши. Они показывают, что одним из ключевых факторов, определяющих влияние пенсионной реформы на эко-

номический рост в модели общего равновесия, является наличие и сила эффекта богатства в функции предпочтений экономического агента, совершающего выбор между трудом и досугом. Соотношение между эффектом дохода и эффектом замещения в выборе между трудом и досугом зависит от вида функции полезности. В случае функции с постоянной эластичностью замещения – CES (*constant elasticity of substitution*) эффект дохода оказывается более значимым по сравнению с эффектом замещения. Это соответствует низкой эластичности, или в некоторых случаях даже положительной, предложения труда по заработной плате, что не всегда согласуется с эмпирическими наблюдениями. В качестве альтернативного варианта авторы рассматривают функцию полезности Гринвуда – Херсовица – Хафмана (GHH) [Greenwood et al., 1988], полностью исключая эффект дохода. Однако данный вид предпочтений также не вполне соответствует реальности, так как в этом случае сильно занижается норма дисконтирования полезности во времени. В связи с этим индивиды наделяются повышенной склонностью к сбережениям и очень высокой эластичностью предложения труда по заработной плате.

В статье [Bielecki et al., 2016] оценивается экономический эффект от повышения пенсионного возраста в условиях снижающейся рождаемости и увеличивающейся продолжительности экономически активной жизни в рамках распределительной пенсионной системы (*defined benefit*) и накопительной с рыночной доходностью (*funded defined contribution*) и с доходностью, установленной государством (*notionally defined contribution*). Они предлагают модель с 80 перекрывающимися поколениями, где все индивиды рождаются в 20 лет и умирают в 100 лет. Данная предпосылка не вполне реалистична и может влиять на результат на количественном уровне, однако она упрощает вычисления и позволяет сравнивать реформы на качественном уровне. Тем не менее для более точного моделирования бюджетных параметров желательно учитывать несовершеннолетнее население и фактическую смертность. Также для этой цели полезно рассматривать демографические тенденции в виде динамического ряда данных, а не сценария однократного изменения параметра.

С помощью данной модели показано, что для всех типов пенсионной системы повышение возраста выхода на пенсию в заданных демографических условиях оказывается благоприятным с точки зрения общественного благосостояния практически для всех поколений. Однако влияние реформы на выпуск достаточно мало, что может объясняться реакцией рынка труда: индивиды могут начать сокращать число отработанных часов в ответ на увеличение количества лет работы. В случае использования функции полезности Кобба – Дугласа, где эффект дохода превалирует над эффектом замещения, этот результат проявляется в полной мере. Когда авторы встраивают в модель функцию GGH, устраняя тем самым эффект дохода, сокращения часов отработанного времени практически не наблюдаются.

Существенной для модели также является предпосылка о несогласованных во времени предпочтениях в форме квазигиперболического дисконтирования, которая может приводить к относительно более низкой норме сбережения и, следовательно, занижать долгосрочный эффект от краткосрочного повышения доходов. Также в целом исключение данного фактора из рассмотрения будет приводить к неэффективности пенсионной системы, так как в идеальном мире с полной рациональностью и предвидением экономических агентов они будут в состоянии самостоятельно обеспечивать оптимальный уровень сбережений. Однако в случае оценивания эффекта от повышения возраста выхода на пенсию этот фактор менее актуален.

Другая важная предпосылка, исследуемая в статье, – это наличие несовершенств на рынке труда. Как правило, в моделях общего равновесия предполагается, что любой индивид выбирает количество часов, которое он готов работать при определенной заработной плате. Однако часто в действительности выбор является дискретным (индивид либо работает заданное количество времени, либо не работает вообще). Более того, выбор между работой и безработицей также затруднен, например, издержками поиска. Распределение наследства в модели также может отражаться на результатах. Равномерное распределение можно трактовать как неискажающую паушальную субсидию, а распределение наследства в пользу определенного поколения (поколения того же возраста, что и умершие, или возраста их детей) приводит к сокращению нормы сбережения в поколении получателей наследства. Тем не менее этот эффект оказывается численно небольшим.

При этом, как правило, все государственные расходы носят непроизводительный характер и не приносят увеличения полезности экономическим агентам. В редких случаях оно учитывается в функции полезности вместе с потреблением либо отдельно в виде общественного блага. Как справедливо отмечают авторы, в случае демографического перехода в модели логично фиксировать подушевые государственные расходы, что, соответственно, будет приводить к сокращению доли государства в экономике в долгосрочном периоде. Это помимо прочего означает, что больше средств будет распределяться между потреблением и сбережениями, однако то, как это будет влиять на соотношение этих величин, неочевидно и зависит от других параметров модели. Таким образом, можно видеть, что предпосылки, на которых основывается модель, в некоторых случаях могут оказывать влияние на результат в определенном направлении. При этом изменение такой предпосылки часто приводит к аналогичному смещению в другую сторону. Как правило, при построении модели исследователям приходится ориентироваться на доступные эмпирические наблюдения, а также принимать во внимание ограничение вычислительных способностей сложной модели.

В работе [Magnani, 2011] сравниваются эффекты от двух реформ повышения пенсионного возраста, предложенных в Италии: реформа Проди и реформа Берлускони. Реформа Берлускони 2007 г. предполагала увеличение минимального возраста выхода на пенсию с 58 до 60 лет в 2008 г. и до 62 лет к 2014 г. Впоследствии под давлением профсоюзов она была заменена более «левым» правительством Проди на равномерное повышение до 62 лет за 2009–2013 гг. Для выполнения данной задачи автор строит прикладную модель общего равновесия AGE (*applied general equilibrium model*) с 15 перекрывающимися поколениями в виде пятилетних возрастных групп от 20 до 94 лет. Структура модели близка к классической модели общего равновесия с перекрывающимися поколениями [Auerbach, Kotlikoff, 1987] и более поздним работам [Fehr et al., 2003; Fehr et al., 2013]. Как и в более поздних версиях модели по сравнению с ее ранней версией [Auerbach, Kotlikoff, 1987], авторами учтены смертность и миграционные потоки. В дополнение к этому автор моделирует эндогенный экономический рост, источником которого является накопление человеческого капитала. Оно осуществляется посредством оптимизационного решения агентов в отношении инвестиций в собственное образование. К ограничениям данной модели можно отнести то, что предложение труда фиксируется на уровне 2005 г. для групп в возрасте 55–59 лет и 60–65 лет и равно нулю для более старших индивидов. В результате симуляций сценариев реформ с помощью данной модели автором было показано, что увеличение пенсионного возраста будет существенно способствовать сбалан-

сированности пенсионной, однако только в краткосрочной и среднесрочной перспективе за счет сокращения общего объема пенсионных выплат, а также увеличения предложения труда и страховых взносов. Тем не менее с 2045 г. это начинает уравниваться отрицательным эффектом от повышения объема пенсионных выплат людям, которые были вынуждены отложить выход на пенсию из-за реформы. Также благосостояние этого поколения в результате реформы значительно снизится. В других сценариях автор предполагал, что государство будет проводить более открытую миграционную политику и что рождаемость среди мигрантов выше. В таком случае пенсионная система оказывалась сбалансированной в долгосрочном периоде.

В работе [Fougere et al., 2009] была построена CGE-модель с перекрывающимися поколениями для канадской экономики. Авторы специфицировали функцию полезности в виде CES-функции. Они разделили население Канады на три типа по уровню квалификации и выделили 16 поколений канадцев, рожденных в Канаде, и 16 поколений, рожденных за рубежом. Жизненный цикл индивидов задан от 17 до 81 года без учета реальных данных по рождаемости и смертности. Как можно было предположить, авторы получили слабую реакцию предложения труда на изменение возраста выхода на пенсию, особенно для работников с высоким уровнем квалификации.

Также в виде CES-функции специфицирована функция полезности в статье [Hirte, 2002]. В качестве основы взята модель Ауэрбаха – Котликоффа [Auerbach, Kotlikoff, 1987]. Рассматривается 58 перекрывающихся поколений с фиксированным жизненным циклом от 20 до 78 лет. Как и во всех описанных выше моделях, авторы рассматривают закрытую экономику. В модели дополнительно учитывается возрастной профиль для безработицы. Согласно результатам, полученным в модели, вследствие повышения пенсионного возраста в Германии (реформа 1992 г.) ожидается сокращение занятости, а также некоторое увеличение благосостояния населения, что пересекается с выводами, полученными в других статьях, включая данную работу.

В статье [Hvidwig, Merette, 1988] построена CGE-модель с перекрывающимися поколениями для семи стран ОЭСР: США, Японии, Франции, Канады, Италии, Великобритании и Швеции. Как и используемая нами модель, она основана на классической работе [Auerbach, Kotlikoff, 1987]. Однако важно отметить, что в отличие от нашей работы авторы предполагают, что предложение труда неэластично (отсутствует оптимизационный выбор между трудом и досугом). Соответственно, повышение пенсионного возраста приводит к увеличению количества трудовых ресурсов в экономике. Тем не менее, согласно полученным авторами результатам, это оказывает влияние на совокупное потребление, в то время как национальные сбережения реагируют мало, что ограничивает потенциал для ускорения экономического роста. Однако в качестве меры, балансирующей пенсионную систему, повышение возраста выхода на пенсию оказывается относительно эффективным методом.

К похожим выводам пришли авторы CGE-OLG модели малой открытой экономики для экономики Словении [Verbic et al., 2006]. При построении модели они также исходили из предположения о неэластичном предложении труда, что потенциально могло вызвать эффект от повышения пенсионного возраста на экономическую активность. Тем не менее, несмотря на увеличение занятости и некоторое повышение инвестиционной активности, влияние повышения пенсионного возраста на ВВП оказывается ограниченным. В краткосрочном периоде реформа дает небольшое ускорение экономического роста, однако в долгосрочном периоде ее эффект на ВВП близок к нулю.

Другая CGE-OLG модель, более близкая по структуре к нашей, была предложена авторами работы [Fehr et al., 2012] для экономики Германии с перекрывающимися поколениями в возрасте от 20 до 99 лет. Предполагается, что рождаемость – постоянная во времени, а ожидаемая продолжительность жизни меняется линейно. Так же как и в предыдущей модели, рассматривается малая открытая экономика, что выражается в том, что мировая процентная ставка не реагирует на изменения в экономике страны. Полученные выводы говорят о том, что фактический выход на пенсию увеличится менее чем на один год, а также что в выигрыше от реформы окажутся будущие поколения. При этом данная реформа мало поспособствует росту эффективности экономики. Таким образом, можно заметить, что эффект от повышения возраста выхода на пенсию на экономику оказывается относительно слабым. Основная роль реформы сводится скорее к балансированию пенсионной системы с ограниченным эффектом на благосостояние населения.

Приведенные в обзоре модели общего равновесия с перекрывающимися поколениями за редким исключением не учитывают демографические тенденции, в частности динамику смертности и рождаемости. Некоторые модели не включают в себя в структуру выбора между трудом и досугом, делая предложение труда экзогенным. За исключением работы [Fehr et al., 2012], фактический возраст выхода на пенсию приравнивается к официальному. Глобальные демографические тенденции учитываются в динамике национальной экономики лишь в работе [Hvidwig, Merette, 1988]. Некоторые модели учитывают другие интересные аспекты, такие как безработица, интеграция мигрантов, несовершенство рынка труда. Тем не менее результаты, полученные в них, похожи на качественном уровне: повышение пенсионного возраста сказывается скорее на сбалансированности пенсионной системы, чем на экономической активности населения.

### 3. Описание модели

Используемая модель основана на нашей предыдущей работе [Benzell et al., 2015]. По сравнению с предшествующей работой, модель расширена с 6 до 17 отдельных регионов, суммарно включающих 160 стран<sup>1</sup>. Другая модификация состоит в том, что индивиды могут продолжать работать после достижения официального пенсионного возраста. Еще одна модификация представляет собой изменение в структуре смертности: теперь все поколения имеют ненулевую вероятность смертности, в то время как в предыдущей версии модели агенты начинали умирать после 68 лет. Используемая нами CGE-OLG модель содержит следующее описание жизненного цикла индивида. Предполагается, что до 21 года функция полезности агента включена в функцию полезности родителей, т.е. он полностью содержится своими родителями. С 21 года индивиды выходят на рынок труда, в возрасте с 23 и до 45 лет у них могут появляться дети, они могут работать до 70 лет<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Регионы: (1) США, (2) Западная Европа, (3) Япония, Южная Корея, Сингапур и Гонконг, (4) Китай, (5) Индия, (6) Россия, (7) Бразилия, (8) Великобритания, (9) Канада, Австралия, Новая Зеландия, (10) Ближний Восток и Северная Африка, (11) Мексика, (12) ЮАР, (13) Юго-Восточная Азия, (14) Латинская Америка, (15) Средняя Азия, (16) Африка южнее Сахары, (17) Восточная Европа.

<sup>2</sup> Мы используем возрастной профиль производительности из классической работы по моделированию перекрывающихся поколений [Auerbach, Kotlikoff, 1987], предполагающий убывающую производительность в пожилом возрасте. Согласно данным из табл. 1, фактический возраст

также с момента рождения и до 90 лет агенты умирают с заданной вероятностью, жизненный цикл ограничен 90 годами. После смерти активы агента распределяются среди индивидов, соответствующих по возрасту детям агента. Подобное перераспределение является упрощенным вариантом непреднамеренного наследования (*unintentional bequest*). То есть умирающие не получают полезность от того, что они оставляют наследство детям. Наследство возникает в виде остатка активов, которыми индивид предполагал финансировать свое потребление, в случае если бы прожил дольше. Вероятности появления ребенка и смерти калибруются по долгосрочным демографическим прогнозам ООН до 2100 г., что позволяет воссоздать долгосрочную динамику общей численности населения. Демографические прогнозы Росстата доступны до 2035 г. (более ранние версии – до 2050 г.). Мы отдаем предпочтение прогнозам ООН из-за более длинного горизонта и сопоставимости данных между регионами. Также в модели учитываются миграционные потоки, рассчитанные на основе данных ООН. Демографическая динамика модели для России приведена в табл. 2 и близка к официальным прогнозам ООН.

### 3.1. Задача потребителя

Для каждого региона пожизненная функция полезности агента возраста  $a$  в момент времени  $t$ , принадлежащего к классу квалификации  $k$  (высокому или низкому), задается как

$$(1) \quad U(a, t, k) = V(a, t, k) + \theta H(a, t, k),$$

где  $V(a, t, k)$  – полезность агента от собственного потребления и отдыха;  $H(a, t, k)$  – полезность агента от потребления его детьми. Две вспомогательные функции полезности определяются стандартным образом. Спецификация для функции собственной полезности индивида  $V(a, t, k)$  представлена как CES-функция с дисконтом:

$$(2) \quad V(a, t, k) = \frac{1}{1 - \frac{1}{\gamma}} \sum_{i=a}^{90} \left( \frac{1}{1 + \delta} \right)^{i-a} P(a, i, t) \left[ c(a, i, t + i, k)^{1 - \frac{1}{\rho}} + \varepsilon \ell(a, i, t + i, k)^{1 - \frac{1}{\rho}} \right]^{\frac{1 - \frac{1}{\gamma}}{1 - \frac{1}{\rho}}},$$

где  $P(a, i, t)$  – вероятность того, что взрослый агент, достигший возраста  $a$  в момент времени  $t$ , доживет до возраста  $i$ ;  $c(a, i, t, k)$  – это потребление в возрасте  $i$  агента в классе навыков  $k$ , возраста  $a$  в момент времени  $t$ ;  $\ell(a, i, t, k)$  – это досуг в возрасте  $i$  агента в классе навыков  $k$ , который обладает возрастом  $a$  в момент времени  $t$ . Параметры  $\delta$ ,  $\rho$ ,  $\varepsilon$  и  $\gamma$  обозначают ставку дисконтирования во времени, внутривременную эластичность заме-

---

выхода на пенсию в среднем для регионов не превышает 70 лет. При этом убывающая производительность приводит к сокращению предложения труда людей пенсионного возраста.

щения между потреблением и досугом, параметр предпочтения досуга и межвременную эластичность замещения между потреблением и досугом соответственно.

Функция полезности несовершеннолетних детей, включаемая в функцию полезности родителей, выглядит следующим образом:

$$(3) \quad H(a, t, k) = \frac{1}{1 - \frac{1}{\gamma}} \sum_{i=a}^{90} \left( \frac{1}{1 + \delta} \right)^{i-a} KID(a, i, t, k) c_K(a, i, t, k)^{1 - \frac{1}{\gamma}},$$

где  $KID(a, i, t, k)$  – число детей агента возраста  $a$  класса навыков  $k$ , которому  $i$  лет в момент времени  $t$ ;  $c_K(a, i, t, k)$  – потребление таких детей. Вероятность дожития агента возраста  $a$  до возраста  $i$  в момент времени  $t$  составляет

$$(4) \quad P(a, i, t) = \prod_{z=a}^i [1 - d(a, z, t)],$$

где  $d(a, z, t)$  – вероятность смерти агента в возрасте  $z$ , при условии, что агент дожил до этого возраста. Рождаемость, миграция и смертность основаны на прогнозах ООН до 2100 г., в котором (в рамках нашей модели) происходит переход к стационарному состоянию демографических переменных. Коэффициенты рождаемости ООН в период до базового 2017 г. также учитываются моделью, чтобы правильно рассчитать число и возраст детей у родителей, оставляющих наследство. После 2100 г. возрастные коэффициенты рождаемости, миграции и смертности устанавливаются эндогенно для того, чтобы обеспечить общее количество рождений, миграции и смертности постоянными на уровне 2100 г.

Активы  $A(a, t, k)$  агента уровня квалификации  $k$  в возрасте  $a$  в момент времени  $t$  меняются во времени в соответствии с уравнением, являющимся также бюджетным ограничением потребителя:

$$(5) \quad A(a+1, t+1, k) = [A(a, t, k) + I(a, t, k)]R(t) + w(t, k)[h(a, t) - \ell(a, t, k)] - T(a, t, k) - [c(a, t, k) + KID(a, t, k)c_K(a, t, k)],$$

где  $R(t)$  является ставкой доходности инвестиций до налогообложения, совокупное потребление определяется как сумма собственного потребления  $c(a, t, k)$  и потребления несовершеннолетних детей на иждивении  $c_K(a, t, k)$ .  $I(a, t, k)$  – наследство, полученное в году  $t$ ;  $h(a, t)$  – это количество эффективных часов в сутках индивида.  $T(a, t, k)$  – чистые налоги (налоги за вычетом пенсионных и других трансфертных платежей), включающие в себя все персональные налоги, в том числе налоги на доходы от активов, налоги на трудовые доходы и налоги на потребление.

Условия первого порядка в задаче потребителя можно получить стандартным образом. Функция полезности максимизируется по потреблению и досугу, а также по пот-

реблению детей (для каждого возраста, класса навыков и каждого момента времени отдельно) при бюджетном ограничении (5).

### 3.2. Задача производителя

ВВП каждого региона равняется сумме потока денежных средств, получаемых от энергетического сектора (торговли ископаемым топливом)  $X(t)$  и агрегированного выпуска  $Y(t)$ :

$$(6) \quad GDP(t) = Y(t) + X(t).$$

Мы выделяем производство ископаемого топлива при расчете ВВП, поскольку это составляет существенную часть частных и государственных активов, особенно в таких нефтедобывающих государствах, как Россия. Потоки доходов от данных ресурсов во всех регионах в базовом году модели калибруются на основе данных Всемирного банка о прибыли компаний в секторе добычи ископаемого топлива. Нефтегазовые доходы государства в базовом году уславливаются по данным базы GFS МВФ. Потоки нефтегазовых доходов, не принадлежащие государству, в модели являются частными активами наряду с государственными облигациями и капиталом. Мы предполагаем, что в каждом регионе сектор добычи ископаемого топлива генерирует постоянный во времени поток доходов до момента исчерпания рентабельных месторождений данных ресурсов к 2095 г.<sup>3</sup> Поскольку глобальная экономика растет, доля мирового ВВП, производящегося в нефтегазовом секторе, снижается с каждым годом до момента исчерпания. Стоит отметить, что предпосылка об исчерпании нефтегазовых доходов в будущем усугубляет долгосрочную несбалансированность государственного бюджета, однако не влияет на выводы об эффективности пенсионной реформы и ее альтернативы на качественном уровне.

Производственная функция в секторе экономики описывается функцией Кобба – Дугласа, которая использует физический капитал и два вида труда, высокого и низкого уровня квалификации ( $L(1,t)$  и  $L(2,t)$ ), и потоком нефтегазовых доходов  $X(t)$ :

$$(7) \quad GDP(t) = Y(t) + X(t) = \phi K(t)^\alpha L(1,t)^{\beta_l} L(2,t)^{\beta_h} + X(t),$$

где  $\alpha$  – это доля дохода от капитала в производстве;  $\beta_l$  – доля низкоквалифицированной рабочей силы в выпуске;  $\beta_h$  – доля трудозатрат на высококвалифицированных работников. Также стоит отметить, что в данной модели предполагается существование постоянной отдачи от масштаба производства, а следовательно, наличие нулевой экономической прибыли у фирм, что описывается равенством суммы данных коэффициентов еди-

<sup>3</sup> Распределение запасов ископаемых ресурсов между регионами задается по данным EIA (US Energy Information Administration). Также на основе этих данных агентство оценивает количество лет до исчерпания месторождений в регионах.

нице:  $\alpha + \beta_l + \beta_h = 1$ . При этом параметр  $\phi$  описывает совокупную производительность факторов производства.

Фирмы максимизируют свою прибыль  $\Pi(t)$ , равную

$$(8) \quad \Pi(t) = Y(t) - \sum_{s=1}^2 w(s,t)L(s,t) - (r(t) - \delta_K)K(t) - T^k(t),$$

где  $w(1,t)$  – это заработная плата низкоквалифицированных рабочих;  $w(2,t)$  – оплата труда высококвалифицированных работников;  $r(t)$  является рентной ценой капитала  $K(t)$ ;  $T^k(t)$  – налог на прибыль. Необходимо обратить внимание на то, что мы рассматриваем корпоративное налогообложение во всех регионах, включая США, как территориальное, т.е. относящееся к резидентам.

Максимизация прибыли совершенноконкурентными фирмами определяет функции спроса на труд высокой и низкой квалификации и производственный капитал следующими условиями первого порядка:

$$(9) \quad w(1,t) = \beta_l \phi K(t)^\alpha L(1,t)^{\beta_l-1} L(2,t)^{\beta_h},$$

$$(10) \quad w(2,t) = \beta_h \phi K(t)^\alpha L(1,t)^{\beta_l-1} L(2,t)^{\beta_h},$$

$$(11) \quad r(t) = (1 - \tau^k(t)) (\alpha \phi K(t)^{\alpha-1} L(1,t)^{\beta_l} L(2,t)^{\beta_h} - \delta_K).$$

### 3.3. Государственный сектор

Правительство каждого региона оплачивает общие расходы за счет налогов, собранных с домохозяйства, также корпоративных налоговых поступлений за вычетом субсидий  $T^k(t)$ , чистой выручки нефтегазового сектора  $X_g(t)$  и новых заимствований  $\Delta B(t)$ .

Общие расходы состоят из государственных закупок товаров и услуг  $C^g(t)$ , трансфертных платежей, которые не финансируются через социальные взносы  $SB(t)$ , и процентных платежей по существующему долгу  $r(t)B(t)$  и представлены как

$$(9) \quad \Delta B(t) + X_g(t) + \sum_{k=1}^2 \sum_{a=21}^{90} T(a,t,k)N(a,t,k) + T^k(t) = C^g(t) + SB(t) + r(t)B(t).$$

### 3.4. Калибровка модели

Калибровка модели является, в некотором смысле, ключевым этапом построения модели общего равновесия. Именно корректная и достоверная калибровка делает результаты валидными. В данном разделе мы рассмотрим основные параметры и цели калибровки используемой модели.

Для моделирования сценария пенсионной реформы (или другой экономической реформы) в России как малой открытой экономике необходимыми элементами модели являются наличие мирового спроса на производимые в России товары и наличие капитальных потоков между Россией и остальным миром. Модель, включающая 17 регионов, составляющих в сумме мировую экономику, может показаться излишне детализированной для решения поставленной задачи, однако именно такая модель имеет некоторые преимущества. В частности, она учитывает влияние долгосрочных мировых демографических трендов на российскую экономику, а также возможность притока (или оттока) капитала в Россию в результате проведения реформ, отражающегося на производительности труда и капитала. Следует также отметить, что небольшие неточности в калибровке отдельных регионов с проблемным качеством статистики не оказывают существенного влияния на содержательные выводы относительно эффектов реформ в отдельной стране<sup>4</sup>.

В определенном смысле фундаментом калибровки является репликация демографической структуры (и динамики) регионов, соответствующей прогнозам ООН по численности населения, темпам рождаемости и смертности по различным возрастным группам, а также калибровка уровней производительности и скорости конвергенции этих уровней между различными экономиками. Эти параметры представлены в табл. П2 и П4 в Приложении. Частично демографическая динамика для России представлена в табл. 2. Начальный уровень производительности калибруется так, чтобы отношение выпуска в конкретном регионе к выпуску в США соответствовало реальным данным. Также предполагается, что вследствие технологического прогресса ежегодный рост производительности труда в США составляет 1%, в то время как в других странах наблюдается догоняющее развитие (упомянутая выше конвергенция) по отношению к производительности труда страны-лидера: темпы роста производительности в регионах выше, чем в США, до тех пор, пока уровень производительности наиболее молодой когорты на рынке труда не достигнет уровня США, затем долгосрочные темпы роста производительности устанавливаются на уровне 1% в год, как в стране-лидере. Данная предпосылка о конвергенции всех экономик с течением времени (с разной скоростью и при разных начальных условиях) является важной для уровня выпуска и благосостояния агентов. Изменение предположений о скорости конвергенции может существенно повлиять на долгосрочные сценарии развития экономик в абсолютных значениях, однако не вносит значительных изменений в результаты сравнительного анализа реформ.

Что касается параметров производственной функции, то предполагается, что доля высококвалифицированных работников в выпуске в каждом регионе составляет 25%, доля низкоквалифицированных равна 40%, доля капитала составляет 35%. Таким образом, соотношение труда и капитала в производстве совпадает с последними данными базы Penn World Tables (PWT 9.0) для России и близки к среднемировым значениям.

Еще одним важным параметром является норма дисконтирования (параметра межвременных предпочтений), которая явным образом определяет выбор индивидов между потреблением сегодня и завтра. Калибровка данного параметра определяется уровнем потребления в базовом году, который должен соответствовать реальным данным. Значения этого параметра для всех регионов приведены в табл. П4 Приложения. Стоит за-

---

<sup>4</sup> Более ранняя версия 17-региональной модели была применена для анализа эффективности налоговой реформы в США в работе [Benzell, Kotlikoff, LaGarda, 2017].

метить, что отрицательные значения данного параметра в некоторых регионах обусловлены включением потребления детей в функцию полезности индивида (последние могут существенно ценить именно будущие средства, идущие на потребление детей) с одинаковым для всех регионов параметром, который так же, как и норма межвременного дисконтирования, отвечает за соотношение потребления и сбережений. Поэтому корректная репликация данных по потреблению и сбережениям в некоторых регионах соответствует отрицательному значению параметра межвременных предпочтений.

**Таблица 2.**  
**Долгосрочная динамика основных демографических показателей России в модели**

	2018 г.	2030 г.	2040 г.	2050 г.	2060 г.	2070 г.	2100 г.
Общая численность населения, млн человек	143,14	146,98	143,69	134,12	125,96	120,74	115,39
Рождаемость, млн человек	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,77	1,69
Возрастная структура населения (% от общей численности населения)							
Возраст:							
0–9	11,70	12,66	10,29	9,28	11,49	11,12	10,71
10–19	9,31	10,05	12,61	10,52	9,96	12,25	11,63
20–29	15,72	10,56	10,08	12,91	11,41	10,78	12,94
30–39	15,53	15,51	10,41	10,34	13,78	12,30	11,48
40–49	12,96	12,86	13,84	10,16	10,72	14,01	12,46
50–59	15,40	12,48	10,82	11,79	9,61	10,04	12,63
60–69	10,15	13,16	11,28	9,20	9,86	8,24	8,32
70–90	9,24	12,71	20,67	25,8	23,17	21,27	19,82
Коэффициент нагрузки	33,30	51,22	72,70	79,68	74,15	64,17	58,38

Важным блоком разработки модели, определяющим индивидуальные характеристики каждого региона, является калибровка основных макроэкономических переменных и параметров государственного бюджета на основе реальных данных за базовый год. Источники данных приведены в Приложении. В используемой нами модели достаточно подробно описана бюджетно-налоговая система регионов. Различаются несколько типов налогов: налог на потребление, налог на доходы, социальный налог, а также налог на полезные ископаемые. Налоговые ставки откалиброваны таким образом, чтобы по выделенным категориям в базовом году реплицировать поступления в государственный бюджет, соответствующие реальным данным. Также в модели предполагается, что существует несколько категорий государственных расходов: расходы на выплату пенсий и пособий,

расходы на образование, здравоохранение, выплаты процентов по государственному долгу и прочие государственные расходы. Их объемы также откалиброваны в соответствии с реальными данными базового года, в долгосрочной перспективе предполагается рост пенсионных расходов в связи со старением населения, динамика остальных социальных расходов привязана к величине душевого ВВП соответствующего региона. В табл. 3 представлены значения бюджетных параметров для России. Значения основных макроэкономических агрегатов для других регионов представлены в табл. П5 Приложения. Распределение запасов ископаемых ресурсов по регионам в долях от общего количества ресурсов, а также доля государства в доходах от ресурсов представлены табл. П4 Приложения.

**Таблица 3.**  
**Основные параметры для экономики России в базовом году**

Показатель	Модель	Данные*
ВВП (по ППС) по отношению к США, %	18,70	19,45
Потребление частного сектора, % ВВП	49,88	49,37
Государственные доходы, % ВВП:	35,42	35,93
налог на потребление	8,37	7,32
налог доходы	3,84	3,52
налог на прибыль	4,52	3,95
налоги на ресурсы	10,75	8,68
пенсионные взносы	7,94	7,72
Государственные расходы, % ВВП:	37,20	33,01
здравоохранение	3,43	3,19
образование	4,00	3,53
государственные закупки	14,05	13,79
пенсионные выплаты и др. социальные трансферты	11,72	11,61
чистые платежи по долгу	0,55	0,88

\* Превышение отдельных статей государственных доходов в модели над данными связано с отсутствием в модели некоторых статей доходов, таких как доходы от внешнеэкономической деятельности, продажа имущества и др.

Параметры пенсионной системы в каждом регионе также калибруются с учетом реальных данных. Исходные данные по пенсионной системе в каждом рассматриваемом регионе включают такие показатели, как возраст выхода на пенсию, верхняя граница дохода, облагаемого социальным налогом (аналогом ЕСН; нормированного на среднюю зарплату), доля пенсионных выплат, выплачиваемых из пенсионных взносов, а также коэффициент замещения пенсионной системы. Данные о возрасте выхода на пенсию в каждом регионе представлены в табл. П4 Приложения.

С точки зрения многорегиональной структуры модели крайне важной является предпосылка об абсолютной мобильности капитала. В экономической литературе есть ряд эмпирических и теоретических исследований, касающихся мобильности капитала, например: [Feldstein, Horioka, 1980; Зубарев, Трунин, 2013; Chang, Smith, 2014]. В наиболее свежих работах приводится ряд аргументов относительно того, что реальная мобильность капитала на мировом рынке хоть и несколько ограничена, но все же достаточно высока. Эмпирические свидетельства в пользу ограниченной мобильности капитала объясняются существованием каналов распространения шоков одновременно на сбережения и инвестиции, что может индуцировать их высокую корреляцию, отнюдь не всегда означающую ограниченную мобильность капитала. Также эмпирические модели свидетельствуют в пользу увеличения мобильности капитала со временем. Мы предполагаем, что на глобальных рынках, тем более в долгосрочной перспективе, можно пренебречь некоторыми наблюдаемыми ограничениями для мобильности капитала и предполагать его абсолютную мобильность. Такая предпосылка дает возможность корректно моделировать движения капитальных потоков между экономиками в ответ на неравномерный рост предельного продукта капитала, вызываемый разной скоростью конвергенции экономик. Таким образом, мы предполагаем, что экономики имеют доступ к заимствованию средств по мировой процентной ставке, а капитал может свободно передвигаться между государствами. Так или иначе, некоторая ограниченность мобильности капитала в краткосрочной перспективе не должна оказывать существенного влияния на долгосрочные прогнозы.

В заключение отметим, что подробная калибровка не только России, но и других регионов дает возможность полагать, что экономические зависимости смоделированы достаточно корректно и можно рассчитывать на то, что результаты анализа пенсионной реформы являются валидными.

#### **4. Симуляции сценария повышения пенсионного возраста и альтернативной пенсионной реформы**

В табл. 4 приведены значения основных макроэкономических агрегатов, доходов и расходов пенсионной системы, а также значения эффективных налоговых ставок для эндогенных налогов в модели: налогов на потребление (НДС и акцизы) и НДФЛ, уровень которых рассчитывается таким образом, чтобы при возрастании государственных расходов обеспечивалось постоянное отношение государственного долга к ВВП.

В нашей модели нет разделения на мужчин и женщин, имеющих разный пенсионный возраст в России (55 и 60 лет), поэтому в базовом сценарии мы используем усредненное значение пенсионного возраста, равное 58 годам, для России. В рамках основного сценария пенсионной реформы мы рассматриваем увеличение возраста выхода на пенсию на 5 лет в течение 9 лет<sup>5</sup>. В качестве альтернативного сценария пенсионной рефор-

---

<sup>5</sup> По данным Росстата, в 2017 г. мужчины составляли 51,4% рабочей силы в возрасте 15–72 лет, что дает средневзвешенный пенсионный возраст 57,6 лет. Так как временные периоды и поколения в модели имеют шаг в один год, мы используем целочисленное значение для пенсионного возраста, равное 58 годам. Также поскольку возраст агентов в модели различается с точностью до одного года, заявленное в реформе ежегодное увеличение пенсионного возраста на полгода в модели приводит к выходу на пенсию дополнительной когорты за два года.

мы мы приводим постепенную капитализацию пенсионной системы в течение 20 лет. Данный сценарий для России был рассмотрен нами в 6-региональной модели [Benzell et al., 2015]. Предполагается постепенное сокращение обязательных страховых взносов и выплат. В течение 20 лет коэффициент замещения равномерно сокращается до нуля. Это также означает, что поколение, выходящее на пенсию через 20 лет, будет первым поколением, получающим нулевые пенсионные выплаты.

Таблица 4.

**Основные макроэкономические и бюджетные показатели  
в базовом сценарии и в сценарии пенсионной реформы**

Год	Капитал	Труд	ВВП	Потребление, % ВВП	Инвестиции, % ВВП	Налог на потребление, ставка %	Налог на доходы, ставка %	Доходы от соци- альных взносов, % ВВП	Расходы на пенси- онные выпла- ты, % ВВП
Базовый сценарий									
2018	1,000	1,000	1,000	49,88	15,80	27,26	7,29	7,94	11,72
2020	0,995	1,018	1,010	49,72	14,54	28,71	7,57	8,94	13,51
2025	0,959	1,055	1,020	50,27	13,04	32,59	8,51	11,55	16,74
2030	0,923	1,104	1,034	51,16	13,16	35,25	9,26	13,21	18,79
2035	0,912	1,201	1,078	50,87	14,02	37,36	9,76	13,80	19,53
2040	0,938	1,378	1,176	50,36	14,16	38,51	10,03	13,75	19,51
2045	1,005	1,628	1,317	49,04	15,35	39,82	10,24	12,93	18,55
2050	1,124	1,909	1,493	46,41	15,86	43,00	10,67	12,03	17,47
Сценарий реформы									
2018	1,015	1,018	1,015	48,16	16,31	27,53	7,13	7,57	10,78
2020	1,015	1,037	1,029	48,14	15,06	28,70	7,32	7,86	12,16
2025	0,985	1,079	1,039	48,98	13,00	31,84	8,00	8,30	12,70
2030	0,943	1,128	1,054	50,29	12,70	33,87	8,55	9,07	13,65
2035	0,918	1,213	1,088	50,75	13,48	35,20	8,88	9,83	14,60
2040	0,933	1,372	1,171	51,04	13,80	35,50	8,94	9,89	14,71
2045	0,995	1,610	1,307	50,47	15,10	36,07	8,97	9,25	13,97
2050	1,103	1,878	1,473	48,48	15,77	38,25	9,17	8,07	12,55
Сценарий альтернативной реформы									
2018	1,076	1,094	1,063	44,57	15,75	27,60	6,28	5,48	8,10
2020	1,063	1,111	1,068	45,02	14,68	28,85	6,30	5,72	8,64
2025	1,030	1,147	1,080	46,92	12,71	32,39	6,45	5,91	8,57
2030	0,971	1,158	1,085	49,75	12,28	35,31	6,38	5,52	7,85
2035	0,941	1,206	1,108	52,12	13,58	38,47	6,14	4,39	6,21
2040	0,967	1,349	1,205	54,44	14,11	41,23	5,94	3,11	4,41
2045	1,033	1,563	1,346	56,06	15,34	43,90	5,90	1,84	2,64
2050	1,144	1,810	1,526	56,67	15,84	47,70	6,14	0,67	0,98

Источник: расчеты авторов.

Предполагается, что в качестве альтернативы пенсионным доходам экономическим агентам предоставляется возможность самостоятельно формировать сбережения на старость и в течение жизни получать по ним доходность, равную мировой процентной ставке. Примером успешной капитализации пенсионной системы является реформа 1980 г. в Чили, проведенная при содействии монетаристов чикагской школы. Пенсионные накопления были переведены из государственного фонда в частные фонды, генерирующие доходность, соответствующую доходности индекса мировых финансовых рынков. Стоит заметить, что данная программа предполагала также компенсацию поколениям, делавшим взносы в государственный пенсионный фонд. В модели мы учитываем данный аспект, предполагая наличие частичного финансирования государственной пенсионной системы в пропорциях 2018 г. на протяжении всего рассматриваемого горизонта. Тем не менее потери благосостояния ряда поколений от данной реформы указывают на необходимость более существенной компенсации. В табл. 5 представлены изменения в благосостоянии агентов различных возрастных когорт в зависимости от их уровня квалификации вследствие проведенной реформы.

Таблица 5.

**Изменение благосостояния когорт населения России  
в результате проведения пенсионной реформы**

Год рождения	Сценарий реформы		Сценарий альтернативной реформы	
	уровень квалификации			
	низкий	высокий	низкий	высокий
1930	1,843	2,011	-0,127	-0,104
1935	1,958	2,079	-0,053	-0,043
1940	2,112	2,198	-0,045	-0,034
1945	2,205	2,258	-0,093	-0,071
1950	1,067	1,188	-13,787	-11,689
1955	-2,092	-1,902	-24,833	-21,560
1960	-2,994	-2,921	-32,833	-28,933
1965	-10,957	-10,528	-29,710	-26,005
1970	-7,118	-7,050	-15,536	-13,654
1975	-2,714	-2,979	-0,588	-0,646
1980	0,900	0,405	9,084	7,885
1985	3,382	2,697	14,577	12,896
1990	3,862	3,191	15,903	14,286
1995	7,434	6,447	16,059	14,446
2000	8,366	7,353	16,173	14,563
2005	8,654	7,707	20,608	18,022

Окончание табл. 5.

Год рождения	Сценарий реформы		Сценарий альтернативной реформы	
	уровень квалификации			
	низкий	высокий	низкий	высокий
2010	8,757	7,845	18,781	16,301
2015	8,943	8,015	15,686	13,644
2020	9,428	8,438	12,439	10,894
2025	9,915	8,876	10,009	8,892
2030	10,284	9,212	8,676	7,858
2035	10,580	9,439	8,243	7,624
2040	10,848	9,603	8,552	7,923
2045	11,296	9,948	9,346	8,528
2050	11,780	10,386	10,487	9,384

*Примечание.* Благополучие когорт измеряется с помощью компенсирующего дифференциала, показывающего процентное изменение в годовом потреблении в базовом сценарии, необходимое для достижения того же уровня полезности, что и в сценарии реформы.

*Источник:* расчеты авторов.

В рамках описанного сценария мы можем наблюдать некоторое увеличение отработанных часов в экономике в первые 20 лет после реформы в связи с потерей ожидаемых пенсионных доходов. Вместе с этим увеличивается и уровень капитала, чему способствует используемая нами предпосылка об абсолютной его мобильности, однако затем мы можем наблюдать постепенное падение этого показателя, что может объясняться действием различных каналов. Так, после резкого скачка инвестиций из-за моментально увеличившегося предложения труда и, как следствие, увеличившегося предельного продукта капитала происходит постепенное сокращение капиталовложений: в 2025 г. инвестиции уже ниже в долях ВВП по сравнению с базовым сценарием. После продолжительного снижения инвестиций падает и равновесное значение уровня отработанных часов. Другой канал, объясняющий снижение отработанных часов – налоговый. Снижение нагрузки на пенсионную систему позволяет снизить ставки налогов на потребление (при фиксированном отношении долга к ВВП), что ведет к увеличению реальных располагаемых доходов. В итоге в выборе между потреблением и досугом превалирует эффект дохода. В итоге мы наблюдаем некоторое сокращение выпуска в долгосрочной перспективе, однако его величина составляет порядка 1% к 2050 г., что нельзя назвать экономически значимым снижением выпуска в столь долгосрочной перспективе.

Потребление в долях ВВП в долгосрочной перспективе растет на 3% ВВП. Это объясняется ростом предложения труда на начальном этапе реформы и ростом располагаемых доходов в дальнейшем согласно описанной выше логике.

В соответствии с описанными механизмами мы видим вполне ожидаемое снижение доходов от социальных взносов в долях ВВП и сокращение соответствующих расходов бюджета. Однако отсутствие экономически значимого эффекта на выпуск не является

единственной характеристикой проводимой реформы. Следует также посмотреть на изменение благосостояния экономических агентов. Мы показали, что агрегированное потребление растет в долгосрочной перспективе. Построенная нами модель позволяет в явном виде с помощью компенсирующей вариации дохода рассчитать изменение уровня благосостояния каждой возрастной когорты (приведенной стоимости полезности на всем жизненном цикле). Из табл. 5 видно, что лишь некоторые когорты экономических агентов испытывают снижение благосостояния: те, кому предстоит через некоторое время выходить на пенсию. Однако же те, кому сейчас 39 лет, и все последующие поколения, а также те, кому 70 и более лет, получают выигрыш в благосостоянии от проведения данной реформы. Это происходит из-за ослабления налоговой нагрузки, обеспечивающей пенсионные выплаты. Более старшие поколения на рынке труда могут пересматривать свое оптимальное поведение лишь на более коротком горизонте, вследствие чего они получают скорее отрицательную полезность от реформы, не успевая воспользоваться существенными выгодами от снижения налогов (однако те, кто старше 70, также получают выгоду от снижения налогов). При этом они наделены более низкой средней производительностью труда на оставшемся периоде по сравнению с более молодыми поколениями, что приводит к потерям в доходах по сравнению с пенсионными выплатами в эти пять лет в базовом сценарии. Таким образом, увеличение благосостояния большинства поколений может оправдывать проведение данной реформы, несмотря на отсутствие экономически значимого эффекта на выпуск.

Что касается альтернативной реформы, заключающейся в переходе на частную пенсионную систему, то мы можем наблюдать существенный рост выпуска в долгосрочной перспективе. Также мы видим временное сокращение потребления, однако в долгосрочной перспективе оно растет. Это может объясняться тем, что пенсионеры и агенты, достаточно близкие к выходу на пенсию, теряют свои ожидаемые пенсионные доходы, что негативно сказывается на уровне их активов. Это подтверждается и потерями в благосостоянии когорт, родившихся до 1975 г. (см. табл. 5). Выигрыш в благосостоянии для будущих поколений достаточно близок к тому, что мы видели в основном сценарии пенсионной реформы. Поскольку сценарий альтернативной реформы более радикален, мы видим более выявленное неравенство в распределении выигрышей и проигрышей между поколениями.

Данный сценарий был рассмотрен нами ранее для российской экономики в статье [Benzell et al., 2015]. В ней предполагалось, что такая пенсионная реформа может быть ответом на гипотетическое падение нефтяных цен в 2013 г. Модель была построена на докризисных данных, включая оптимистичные прогнозы по нефтяным доходам на уровне цен 120 долл. за баррель с предполагаемым сокращением их в два раза. Для анализа использовалась модель с аналогичной структурой, состоящая из шести регионов: США, ЕС, Япония и Корея, Индия, Китай и Россия. Показывается, что в результате проведения реформы однопроцентный рост ВВП к 2040 г. будет сопровождаться значительным увеличением потребления и, как следствие, благосостояния. Интересным результатом является то, что данная реформа становится более эффективной в комбинации с сокращением налога на прибыль – прирост ВВП в условиях их комбинации превышает сумму приростов при проведении реформ по отдельности.

### Заключение

В результате симуляции реформы повышения пенсионного возраста в России для мужчин и женщин на 5 лет в течение 9 лет на основе глобальной 17-региональной вычислимой модели общего равновесия с перекрывающимися поколениями было показано, что такая реформа может способствовать существенному сокращению нагрузки на пенсионную систему. В частности, при условии сохранения того же уровня отношения государственного долга к ВВП повышение возраста выхода на пенсию позволяет замедлить повышение налогов на потребление и доходы примерно на три и один процентных пункта соответственно на 20-летнем горизонте.

Однако влияние повышения возраста выхода на пенсию на экономическую активность населения и на экономический рост в целом представляется ограниченным. В отношении стимулирования роста выпуска альтернативные меры налоговой политики могут быть более эффективными, например, сокращением налога на прибыль с одновременным компенсирующим повышением НДС и НДФЛ, как показано в работе [Benzell et al., 2015].

В большей степени положительный эффект от рассматриваемой пенсионной реформы проявляется в отношении увеличения благосостояния будущих поколений, которые смогут работать в экономике с более низкими налогами по сравнению с базовым сценарием, где налоговые ставки значительно повышаются, чтобы обеспечивать возрастающие пенсионные выплаты. При этом поколения, близкие к достижению пенсионного возраста в момент проведения реформы, оказываются в проигрыше, поскольку на период отсрочки момента выхода на пенсию они лишаются пенсионных выплат. Поскольку мы предполагаем, что каждое последующее поколение на рынке труда является более производительным, чем предыдущее, агентам, находящимся в предпенсионном возрасте, приходится в последние годы работы конкурировать с более молодыми работниками, получая меньшую зарплату.

В работе также был рассмотрен альтернативный сценарий пенсионной реформы, заключающийся в постепенном переходе на частную пенсионную систему. В таком сценарии мы наблюдаем больший рост выпуска и выигрыш в благосостоянии агентов младше 25 лет и всех последующих поколений. При этом стоит заметить, что важную роль в получении результатов играет выбор вида функции полезности индивида, который определяет эластичность предложения труда. Выбор в пользу стандартной функции с постоянной эластичностью замещения предполагает наличие относительно слабой реакции предложения труда на проведение реформы. Предположение о низкой эластичности предложения труда является распространенным в анализе на макроэкономическом уровне. Тем не менее для дальнейшего исследования представляется также интересным анализ проблемы в условиях модели с альтернативной функцией полезности, к примеру, учитывающей гиперболическое дисконтирование или исключающей эффект дохода.

## Приложение.

Таблица П1.

### Источники данных для параметров калибровки модели

Показатель	Источник данных
Общая численность населения (2014 г. – калибровка, 1965–2100 гг. – данные для проверки модели)	United Nations World Population Prospects (2018)
Рождаемость (1965–2065 гг.)	World Fertility Prospects UN (2018)
Миграция (2015 г.)	World Migration UN (2018)
Смертность	World Mortality Prospects UN (2018)
Соотношение производительности регионов в базовом году	В соответствии с соотношениями ВВП в базовом году по World Economic Outlook IMF (2018)
Параметр межвременного предпочтения ( $\delta$ )	В соответствии с долей потребления в ВВП в базовом году по World Economic Outlook (2018)
Начальный уровень активов	Credit Suisse Global Wealth Report (2017)
Начальное распределение активов по возрасту	OECD Wealth Distribution Database (2017)
Возрастные профили государственных расходов на здравоохранение, образование	Страновые отчеты Всемирного банка, данные министерств и ведомств
Доля госрасходов в ВВП в базовом году	GFS IMF (2018)
Доходы от налогов на потребление и доходы	World Economic Outlook IMF (2018), GFS IMF (2018), Минфин РФ
Прогрессивность подоходного налога	World Economic Outlook IMF (2018)
Предельная эффективная ставки налога на прибыль	Mintz and Bazel (2017), KPMG (2017)
Доля пенсионных выплат, финансируемая из общих доходов госбюджета	World Development Indicators Database (2017)
Коэффициент замещения пенсионной системы	В соответствии с объемом пенсионных выплат в базовом году по данным GFS IMF (2018)
Верхняя граница пенсионных взносов	OECD, Pension Commissions и World Bank World Development Indicators (2017)
Долг/ВВП	World Economic Outlook IMF (2018)
Запасы ископаемого топлива в регионах	Потоки – World Development Indicators Database (2017), запасы – US EIA (2016)
Доля доходов государства в потоке доходов от ископаемого топлива	В соответствии с World Development Indicators Database (2017)

Таблица П2.

**Динамика общей численности населения,  
возрастной структуры населения и рождаемости  
в модели и данных ООН**

		USA		WEU		JKSH		CHI		IND		RUS	
		2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100
Общая численность населения, млн человек													
	Модель	317,5	446,1	594,1	576,9	188	135,8	1367,6	978,9	1294,3	1614,1	143,1	112,3
	Данные	317,5	447,6	594,1	581,6	188	134	1367,6	1003	1294,3	1658,5	143,1	117,2
Возрастная структура населения, % от общей численности													
Возраст, лет													
0-9	Модель	12,7	11,6	11,5	9,9	8,7	9,1	11,7	8,5	19,5	9,2	11,7	11,6
	Данные	12,7	10,8	11,5	9,7	8,7	8,2	11,7	8,8	19,5	9,7	11,7	11,2
10-19	Модель	13,1	11,7	11,5	10,1	10,1	9	11,6	9,7	19,2	10	9,3	11,6
	Данные	13,1	11	11,5	10	10,1	8,6	11,6	9,4	19,2	10,2	9,3	11,8
20-29	Модель	14,1	10,9	12,8	10,5	11,5	9	17,5	9,2	17,7	10,7	15,7	11,8
	Данные	14,1	11,3	12,8	10,4	11,5	9,1	17,5	9,9	17,7	10,7	15,7	12,2
30-39	Модель	13	11,6	13,9	11,3	13,8	10,1	14,2	9,7	14,8	11,4	15,5	12
	Данные	13	11,4	13,9	10,7	13,8	9,9	14,2	10	14,8	11,2	15,5	11,8
40-49	Модель	13,2	11,1	14,5	11,1	15,2	9,8	17,8	10,4	11,5	11,9	13	12,6
	Данные	13,2	11,5	14,5	11,1	15,2	10,4	17,8	10,7	11,5	11,9	13	12,5
50-59	Модель	14,1	10,7	13,4	11,7	13,4	10,4	12,7	11,2	8,7	12,2	15,4	12,9
	Данные	14,1	11,3	13,4	11,5	13,4	10,9	12,7	11,6	8,7	12,3	15,4	12,9
60-69	Модель	10,7	10,5	10,9	11,1	12,9	11	9	11,7	5,3	12,2	10,2	10,4
	Данные	10,7	10,9	10,9	11,2	12,9	11,6	9	11,6	5,3	12,4	10,2	10,8
70-90	Модель	9	21,8	11,6	24,9	14,4	30,5	5,6	29,7	3,3	22,4	9,2	17,1
	Данные	9	21,7	11,6	25,4	14,4	31,3	5,6	28	3,3	21,7	9,2	16,8
Рождаемость (количество детей на женщину фертильного возраста)													
	Модель	2,04	2,12	1,55	1,78	1,42	1,5	1,68	1,73	2,85	1,68	1,53	1,69
	Данные	1,89	1,93	1,65	1,84	1,3	1,69	1,55	1,81	2,48	1,8	1,66	1,91

Продолжение табл. П2.

		BRA		GBR		CAN		EEU		MENA		MEX	
		2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100
Общая численность населения, млн человек													
	Модель	205,8	195,5	63,8	81,8	63,3	96,0	84,8	48,9	726,8	1399	125,1	142,8
	Данные	205,8	200,0	63,8	81,7	63,3	97,6	84,8	49,7	726,8	1491	125,1	148,1
Возрастная структура населения, % от общей численности													
Возраст, лет													
0-9	Модель	15	9,5	12,4	9	11,8	9,7	10,7	9,9	23,9	10,7	18,6	8,2
	Данные	15	9,1	12,4	10,1	11,8	9,8	10,7	9,6	23,9	10,1	18,6	8,9
10-19	Модель	17	9,5	11,5	9,7	11,9	10,3	10	10	19,8	11	19	9,6
	Данные	17	9,5	11,5	10,4	11,9	10,2	10	10,3	19,8	10,6	19	9,3
20-29	Модель	16,7	10	13,6	10,9	14,2	10,5	14,8	10,1	18,5	11,6	17,3	10,1
	Данные	16,7	9,9	13,6	10,8	14,2	10,5	14,8	10,6	18,5	11,3	17,3	9,7
30-39	Модель	16,3	10	13	11	13,6	11,2	14,9	10,3	14,6	12,1	15,2	10,4
	Данные	16,3	10,4	13	10,9	13,6	10,9	14,9	10,5	14,6	11,9	15,2	10,1
40-49	Модель	13,2	10,5	14,3	11,9	13,7	11,2	13,5	11,5	9,9	12,7	12,4	10,7
	Данные	13,2	10,9	14,3	11,3	13,7	11,3	13,5	11,4	9,9	12,2	12,4	10,8
50-59	Модель	10,6	11,7	13	12	14,2	11,6	14,6	12,2	6,8	12,8	8,4	11,3
	Данные	10,6	11,4	13	11,4	14,2	11,3	14,6	12,1	6,8	12,4	8,4	11,4
60-69	Модель	6,5	12	11,1	11,7	10,9	10,4	10,9	11,8	3,9	11,3	5,1	11,7
	Данные	6,5	11,9	11,1	10,9	10,9	11	10,9	11,5	3,9	11,5	5,1	12
70-90	Модель	4,7	26	11,2	23,8	9,7	25,2	10,6	24,2	2,6	18	4	28
	Данные	4,7	27	11,2	24,2	9,7	25,1	10,6	24	2,6	19,9	4	27,8
Рождаемость (число детей на женщину фертильного возраста)													
	Модель	1,98	1,81	1,89	1,86	1,85	1,79	1,03	1,98	4	1,74	2,15	1,95
	Данные	1,82	1,79	1,92	1,89	1,86	1,81	1,54	1,83	3,25	1,82	2,29	1,79

Окончание табл. П2.

		SAF		SAP		SLA		SOV		SSA	
		2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100	2014	2100
Общая численность населения, млн человек											
	Модель	53,9	67,2	820,3	903,1	278,9	362,2	82,8	108,2	723,1	3424,5
	Данные	53,9	65,7	820,3	963,5	278,9	360,5	82,8	106,5	723,1	3272,9
Возрастная структура населения, % от общей численности											
Возраст, лет											
0-9	Модель	20,2	10,7	18,4	13	18,6	9,6	19,8	12,6	31,6	16,7
	Данные	20,2	10,9	18,4	9,9	18,6	9,8	19,8	10,9	31,6	14,1
10-19	Модель	19,2	11,9	18,3	10,1	18,3	10,1	16,3	11,1	23	15
	Данные	19,2	11,4	18,3	10,3	18,3	10,3	16,3	11,5	23	14,2
20-29	Модель	19,6	12,1	17,1	8,9	17,3	10,5	19,6	11,3	16,8	13,8
	Данные	19,6	12	17,1	10,7	17,3	10,6	19,6	11,8	16,8	14
30-39	Модель	14,6	12,3	15,5	9,1	14,6	10,8	14,5	10,8	11,8	13,5
	Данные	14,6	12,4	15,5	11	14,6	10,8	14,5	11,6	11,8	13,6
40-49	Модель	10,9	12,8	12,8	9,5	11,7	11,9	11,6	12,2	7,5	12,5
	Данные	10,9	12,7	12,8	11,4	11,7	11,4	11,6	12	7,5	12,8
50-59	Модель	8	12,4	9,3	11,2	9,1	12,2	9,9	11,4	4,8	11,9
	Данные	8	12,7	9,3	12,1	9,1	11,8	9,9	12,5	4,8	11,5
60-69	Модель	4,4	11,9	5,1	11,3	5,9	11,8	4,6	10,3	2,9	9,2
	Данные	4,4	11,8	5,1	12,2	5,9	11,8	4,6	10,9	2,9	9,6
70-90	Модель	3,2	16	3,5	27	4,7	23,2	3,7	19,3	1,7	7,7
	Данные	3,2	16	3,5	22,4	4,7	23,6	3,7	18,9	1,7	10,2
Рождаемость (количество детей на женщину фертильного возраста)											
	Модель	2,3	1,96	2,55	2,01	2,5	2,03	2,71	1,93	5,24	2,16
	Данные	2,4	1,8	2,51	1,83	2,37	1,82	2,6	1,89	4,93	2,09

Таблица П3.

## Значения параметров в модели\*

Параметр	Значение
Доля капитала в производстве ( $\alpha$ )	0,35
Доля труда низкой квалификации ( $\beta_l$ )	0,40
Доля труда высокой квалификации ( $\beta_h$ )	0,25
Норма амортизации ( $\delta_k$ )	0,075
Технологический прогресс ( $\lambda$ )	0,01
Межвременная эластичность замещения потребления и досуга ( $\gamma$ )	0,25
Внутривременная эластичность замещения потребления и досуга ( $\rho$ )	0,40
Коэффициент предпочтения досуга ( $\epsilon$ )	1,50
Параметр дисконтирования потребления детей ( $\theta$ )	0,95

\* Используются параметры из работы [Kotlikoff et al., 2007].

Таблица П4.

## Значения параметров, различающихся по регионам

Регион	Пенсионный возраст	Начальный уровень производительности труда	Выравнивание с производительностью в США для самой молодой когорты, количество лет	Норма дисконта*	Распределение запаса ископаемого топлива по регионам, %	Доля государства в потоке доходов от ресурсов
USA	66	1,000	-	-0,034	3,93	0,35
WEU	65	0,310	25	-0,063	1,13	0,47
JKSH	61	0,470	25	-0,061	0,001	0,23
CHI	60	0,112	35	-0,035	5,66	0,25
IND	60	0,056	100	0,079	2,27	0,23
RUS	58	0,210	60	0,040	14,35	0,81
BRA	65	0,170	50	0,069	2,38	0,69
CAN	65	0,580	25	-0,048	3,32	0,48
GBR	65	0,700	25	0,002	3,36	0,36
EEU	65	0,060	60	-0,022	2,49	0,42
MEX	65	0,200	50	0,053	3,97	0,50
MENA	60	0,068	100	0,044	43,99	0,77
SAP	58	0,075	30	0,031	2,30	0,39
SAF	60	0,180	100	0,004	0,004	0,29
SLA	65	0,150	100	0,067	4,83	0,70
SOV	62	0,100	100	0,020	0,72	0,85
SSA	55	0,035	100	0,002	5,29	0,42

\* Предполагается, что норма дисконтирования для WEU, JKSH и CHI сходится к USA за 25, 50 и 50 лет соответственно.

Таблица П5.

**Значение основных макроэкономических агрегатов в модели  
и в данных в базовом году для остальных регионов**

	ВВП, % от США		Потребление, % ВВП		Инвестиции, % ВВП	
	модель	данные	модель	данные	модель	данные
BRA	16,1	16,7	62,1	64,0	16,8	15,0
CAN	15,3	15,0	58,3	57,6	20,4	23,8
CHI	118,3	119,4	40,8	38,7	19,8	44,3
GBR	16,9	15,2	71,1	65,7	18,7	17,2
EEU	4,3	5,0	49,9	51,0	19,7	22,6
IND	48,5	49,3	57,8	59,0	26,7	30,9
JKSH	43,0	42,7	51,0	53,1	17,7	25,8
MENA	44,7	45,5	51,0	50,5	25,6	27,9
MEX	13,0	12,4	69,1	65,3	23,4	23,0
SAF	4,1	3,9	63,0	59,2	24,5	18,8
SAP	38,4	37,8	61,5	59,7	30,8	30,8
SLA	23,0	22,7	65,6	65,0	20,6	20,3
SOV	5,2	5,1	56,5	53,7	20,1	22,4
SSA	21,1	20,9	75,6	67,8	23,9	20,6
USA	100,0	100,0	69,5	68,4	19,2	20,6
WEU	94,1	94,4	55,7	55,8	19,1	21,0

\* \*

\*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

*Акиндинова Н.В., Чекина К.С., Яркин А.М.* Экономический рост в России с учетом демографических изменений и вклада человеческого капитала // *Экономический журнал Высшей школы экономики.* 2017. Т. 21. № 4. С. 533–561.

*Андреев М.Ю., Полбин А.В.* Влияние фискальной политики на макроэкономические показатели в DSGE-моделях // *Финансовый журнал.* 2018. № 3(43). С. 21–33.

*Белозеров С.А.* Особенности национальных систем пенсионного обеспечения // *Вестник Санкт-Петербургского университета.* 2017. Т. 5. № 1. С. 51–77.

*Вишневецкая Н.Т.* Работники старших возрастов на рынке труда в странах ОЭСР // *Экономический журнал Высшей школы экономики.* 2017. Т. 21. № 4. С. 680–701.

- Денисенко М.Б., Варшавская Е.Я.* Продолжительность трудовой жизни в России // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2017. Т. 21. № 4. С. 592–622.
- Заболотский Е.Д.* Опыт реформирования пенсионных систем стран Европейского союза и возможности его использования в России // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2017. Т. 5. № 3. С. 472–497.
- Зубарев А., Трунин П.* Парадокс Фельдштейна – Хориоки: современные аспекты // Экономическая политика. 2013. № 4. С. 54–73.
- Иванова М., Балаев А., Гурвич Е.* Повышение пенсионного возраста и рынок труда // Вопросы экономики. 2017. № 3. С. 22–39.
- Мамедли М.* Фискальная политика в условиях несбалансированной пенсионной системы // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2017. Т. 21. № 1. С. 114–142.
- Синявская О.В.* Российская пенсионная система в контексте демографических вызовов и ограничений // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2017. Т. 21. № 4. С. 562–591.
- Auerbach A.J., Kotlikoff L.J.* Dynamic Fiscal Policy. Cambridge University Press, 1987.
- Benzell S.G., Goryunov E., Kazakova M., Kotlikoff L.J., LaGarda G., Nesterova K., Zubarev A.* Simulating Russia's and Other Large Economies' Challenging and Interconnected Transitions. National Bureau of Economic Research. Working Paper № 21269. 2015.
- Benzell S.G., Kotlikoff L.J., LaGarda G.* Simulating Business Cash Flow Taxation: An Illustration Based on the «Better Way» Corporate Tax Reform. National Bureau of Economic Research. Working Paper № 23675. 2017.
- Bielecki M., Goraus K., Hagemeyer J., Makarski K., Tyrowicz J.* Small Assumptions (Can) Have a Large Bearing: Evaluating Pension System Reforms with OLG Models // Economic Modelling. 2015. № 48(C). P. 210–221.
- Bielecki M., Goraus K., Hagemeyer J., Makarski K., Tyrowicz J.* Decreasing Fertility vs Increasing Longevity: Raising the Retirement Age in the Context of Ageing Processes // Economic Modelling. 2016. № 52(PA). P. 125–143.
- Blake D., Mayhew L.* On the Sustainability of the UK State Pension System in the Light of Population Ageing and Declining Fertility // The Economic Journal. 2006. Vol. 116. № 512. P. 286–305.
- Chang Y., Smith T.R.* Feldstein – Horioka Puzzles // European Economic Review. 2014. № 72. P. 98–112.
- Credit Swiss.* Global Wealth Report, 2017.
- Feenstra R.C., Inklaar R., Timmer M.P.* What Is New in PWT 9.0? Groningen Growth and Development Centre, University of Groningen, 2016.
- Fehr H., Jokisch S., Kotlikoff L.* The Developed World's Demographic Transition – The Roles of Capital Flows, Immigration, and Policy. National Bureau of Economic Research. Working Paper № 10096. 2003.
- Fehr H., Jokisch S., Kambhampati A., Kotlikoff L.* Simulating the Elimination of the US Corporate Income Tax. National Bureau of Economic Research. Working Paper № 19757. 2013.
- Fehr H., Kallweit M., Kindermann F.* Pension Reform with Variable Retirement Age: A Simulation Analysis for Germany // Journal of Pension Economics & Finance. 2012. Vol. 11. № 3. P. 389–417.
- Feldstein M., Horioka C.* Domestic Saving and International Capital Flows // The Economic Journal. 1980. Vol. 90. № 358. P. 314–329.
- Fougère M., Harvey S., Lan Y., Léonard A., Rainville B.* Incentives for Early Retirement in Canada's Defined-benefit Public and Private Pension Plans: An Analysis with a Dynamic Life-cycle CGE Model // Abbott C.M. et al. Retirement Policy Issues in Canada. McGill-Queen's University Press, 2009.
- Greenwood J., Hercowitz Z., Huffman G.W.* Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle // The American Economic Review. 1988. Vol. 78. № 3. P. 402–417.
- Hirte G.* Welfare and Macroeconomic Effects of the German Pension Acts of 1992 and 1999: A Dynamic CGE Study // German Economic Review. 2002. Vol. 3. № 1. P. 81–106.
- Hviding K., Mérette M.* Macroeconomic Effects of Pension Reforms in the Context of Ageing Populations: Overlapping Generations Model Simulations for Seven OECD Countries. Organization for Economic Cooperation and Development. Working Paper № 201. 1998.

- IMF*. World Economic Outlook. IMF, 2018.
- IMF*. Government Finance Statistics. GFS, IMF, 2018.
- Kotlikoff L.J., Smetters K., Walliser J.* Mitigating America's Demographic Dilemma by Pre-funding Social Security // *Journal of Monetary Economics*. 2007. Vol. 54. № 2. P. 247–266.
- KPMG*. Corporate Tax Rate Table, 2019.
- Magnani R.* A General Equilibrium Evaluation of the Sustainability of the New Pension Reforms in Italy // *Research in Economics*. 2011. Vol. 65. № 1. P. 5–35.
- Mintz J., Bazel P.* Competitiveness Impact of Tax Reform for the United States, 2017.
- OECD*. Pensions at a Glance 2013. OECD and G20 Indicators. OECD, 2013.
- OECD*. Pensions at a Glance 2017. OECD and G20 Indicators. OECD, 2017.
- OECD*. Wealth Distribution Database. OECD, 2017.
- Verbič M., Majcen B., Van Nieuwkoop R.* Sustainability of the Slovenian Pension System: An Analysis with an Overlapping-generations General Equilibrium Model // *Eastern European Economics*. 2006. Vol. 44. № 4. P. 60–81.
- United Nations*. World Population Prospects, 2018.
- United Nations*. World Fertility Prospects, 2018.
- United Nations*. World Migration, 2018.
- United Nations*. World Mortality Prospects, 2018.

## Assessing the Consequences of the Pension Reform in Russia in a Global CGE-OLG Model

Andrey Zubarev<sup>1</sup>, Kristina Nesterova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
82, Vernadskogo prosp., Moscow, 117517, Russian Federation.  
E-mail: zubarev@ranepa.ru

<sup>2</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
82, Vernadskogo prosp., Moscow, 117517, Russian Federation.  
E-mail: nesterovakv@ranepa.ru

This paper aims at modeling the proposed 5-year rise in retirement age for Russian economy. The primary goal of the paper is to analyze the effect of this pension reform on the major macroeconomic features of the Russian economy as well as benefits and losses of different age group of agents. The problem is solved by making simulations in the setting of a global CGE-OLG model. The proposed model takes into account the long-run demographic trends forecasted by the UN as well as the budget structure of each of the 17 regions included: consumption taxes, income tax, payroll tax, corporate tax and natural revenues and expenditures on education, healthcare, pensions and other spending. Having overlapping generation in the model allows us to estimate changes in welfare of different age groups of agents from any economic policy. The results of the simulations show that the effect of raising the retirement age on economic growth appears to be limited. However, we observe an increase in the level of consumption and welfare

for all the generation except for those that are close to reaching the retirement age when the reform is implemented. A more pronounced effect of raising the retirement age is that it helps keeping the government budget balanced in the long run. As an alternative a gradual pension system capitalization scenario is considered.

**Key words:** overlapping generations; pension reform; retirement age.

**JEL Classification:** E17, E27, E62, F41, F47, H21.

\* \*

\*

### References

Akindinova N.V., Chekina K.S., Yarkin A.M. (2017) *Ekonomicheskiy rost v Rossii s uchetom demograficheskikh izmeneniy i vklada chelovecheskogo kapitala* [Measuring the Contribution of Demographic Change and Human Capital to Economic Growth in Russia]. *HSE Economic Journal*, 21, 4, pp. 533–561.

Andreev M.Yu., Polbin A.V. (2018) *Vliyaniye fiskalnoy politiki na makroekonomicheskiye pokazateli v DSGE-modelyah* [The Impact of Fiscal Policy on Macroeconomic Indicators in DSGE-models]. *Financial Journal*, 3, 43, pp. 21–33.

Belozyorov S.A. (2017) *Osobennosti natsional'nykh sistem pensionnogo obespecheniya* [Specifics of National Pension Plans]. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 5, 1, pp. 51–77.

Vishnevskaya N.T. (2017) *Rabotniki starshih vozzrastov na rynke truda v stranah OESR* [Older Workers in the OECD Labour Market]. *HSE Economic Journal*, 21, 4, pp. 680–701.

Denisenko M.B., Varshavskaya E.Y. (2017) *Prodolzhitel'nost' trudovoi zhizni v Rossi* [Working Life Expectancy in Russia]. *HSE Economic Journal*, 21, 4, pp. 592–622.

Zabolotskii E.D. (2017) *Opyt reformirovaniya pensionnykh system stran evropeiskogo soyuza i vozmozhnosti ego ispolzovaniya v Rossii* [Experience of European Pension Systems Reforming and the Possibility of its Use in the Russian Federation]. *St. Petersburg University Journal of Economic Studies*, 5, 3, pp. 472–497.

Zubarev A., Trunin P. (2013) *Pakadoks Feldshteina – Horioki: sovremennyye aspekty* [The Feldstein – Horioka Puzzle: Modern Aspects]. *Economic Policy*, 4, pp. 54–73.

Ivanova M., Balayev A., Gurvich E. (2017) *Povysheniye pensionnogo vozzrasta i rynek truda* [Implications of Higher Retirement Age for the Labor Market]. *Voprosy Ekonomiki*, 3, pp. 22–39.

Mamedli M. (2017) *Fiskalnaya politika v usloviyakh nesbalansirovannoi pensionnoi sistemy* [Fiscal Policy and the Unbalanced Pension System]. *HSE Economic Journal*, 21, 4, pp. 114–142.

Sinyavskaya O.V. (2017) *Rossiyskaya pensionnaya Sistema v kontekste demograficheskikh vyzovov i ogranicheniy* [Russian Pension System in the Context of Demographic Challenges and Constraints]. *HSE Economic Journal*, 21, 4, pp. 562–591.

Auerbach A.J., Kotlikoff L.J. (1987) *Dynamic Fiscal Policy*. Cambridge University Press.

Benzell S.G., Goryunov E., Kazakova M., Kotlikoff L.J., LaGarda G., Nesterova K., Zubarev A. (2015) *Simulating Russia's and Other Large Economies' Challenging and Interconnected Transitions*. National Bureau of Economic Research. Working Paper no 21269.

Benzell S.G., Kotlikoff L.J., LaGarda G. (2017) *Simulating Business Cash Flow Taxation: An Illustration Based on the «Better Way» Corporate Tax Reform*. National Bureau of Economic Research. Working Paper no 23675.

- Bielecki M., Goraus K., Hagemeyer J., Makarski K., Tyrowicz J. (2015) Small Assumptions (Can) Have a Large Bearing: Evaluating Pension System Reforms with OLG Models. *Economic Modelling*, 48(C), pp. 210–221.
- Bielecki M., Goraus K., Hagemeyer J., Makarski K., Tyrowicz J. (2016) Decreasing Fertility vs Increasing Longevity: Raising the Retirement Age in the Context of Ageing Processes. *Economic Modelling*, 52(PA), pp. 125–143.
- Blake D., Mayhew L. (2006) On the Sustainability of the UK State Pension System in the Light of Population Ageing and Declining Fertility. *The Economic Journal*, 116, 512, pp. 286–305.
- Chang Y., Smith T.R. (2014) Feldstein – Horioka Puzzles. *European Economic Review*, 72, pp. 98–112.
- Credit Swiss (2017) *Global Wealth Report*.
- Feenstra R.C., Inklaar R., Timmer M.P. (2016) *What Is New in PWT 9.0?* Groningen Growth and Development Centre, University of Groningen.
- Fehr H., Jokisch S., Kotlikoff L. (2003) *The Developed World's Demographic Transition – The Roles of Capital Flows, Immigration, and Policy*. National Bureau of Economic Research. Working Paper no 10096.
- Fehr H., Jokisch S., Kambhampati A., Kotlikoff L. (2013) *Simulating the Elimination of the US Corporate Income Tax*. National Bureau of Economic Research. Working Paper no 19757.
- Fehr H., Kallweit M., Kindermann F. (2012) Pension Reform with Variable Retirement Age: A Simulation Analysis for Germany. *Journal of Pension Economics & Finance*, 11, 3, pp. 389–417.
- Feldstein M., Horioka C. (1980) Domestic Saving and International Capital Flows. *The Economic Journal*, 90, 358, pp. 314–329.
- Fougère M., Harvey S., Lan Y., Léonard A., Rainville B. (2009) Incentives for Early Retirement in Canada's Defined-benefit Public and Private Pension Plans: An Analysis with a Dynamic Life-cycle CGE Model. Abbott C.M. et al. *Retirement Policy Issues in Canada*. McGill-Queen's University Press.
- Greenwood J., Hercowitz Z., Huffman G.W. (1988) Investment, Capacity Utilization, and the Real Business Cycle. *The American Economic Review*, 78, 3, pp. 402–417.
- Hirte G. (2002) Welfare and Macroeconomic Effects of the German Pension Acts of 1992 and 1999: A Dynamic CGE Study. *German Economic Review*, 3, 1, pp. 81–106.
- Hviding K., Mérette M. (1998) *Macroeconomic Effects of Pension Reforms in the Context of Ageing Populations: Overlapping Generations Model Simulations for Seven OECD Countries*. Organization for Economic Cooperation and Development. Working Paper no 201.
- IMF (2018) *World Economic Outlook*. IMF.
- IMF (2018) *Government Finance Statistics*. GFS, IMF.
- Kotlikoff L.J., Smetters K., Walliser J. (2007) Mitigating America's Demographic Dilemma by Prefunding Social Security. *Journal of Monetary Economics*, 54, 2, pp. 247–266.
- KPMG (2019) *Corporate Tax Rate Table*.
- Magnani R. (2011) A General Equilibrium Evaluation of the Sustainability of the New Pension Reforms in Italy. *Research in Economics*, 65, 1, pp. 5–35.
- Mintz J., Bazel P. (2017) *Competitiveness Impact of Tax Reform for the United States*.
- OECD (2013) *Pensions at a Glance 2013. OECD and G20 Indicators*. OECD.
- OECD (2017) *Pensions at a Glance 2017. OECD and G20 Indicators*. OECD.
- OECD (2017) *Wealth Distribution Database*. OECD.
- Verbič M., Majcen B., Van Nieuwkoop R. (2006) Sustainability of the Slovenian Pension System: An Analysis with an Overlapping-generations General Equilibrium Model. *Eastern European Economics*, 44, 4, pp. 60–81.
- United Nations (2018) *World Population Prospects*.
- United Nation (2018) *World Fertility Prospects*.
- United Nation (2018) *World Migration*.
- United Nation (2018) *World Mortality Prospects*.