

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Нестерова К.В.

**Построение глобальной модели общего равновесия
для российской экономики
на основе международного опыта**

Москва 2018

Аннотация Мультирегиональные вычисляемые модели общего равновесия широко применяются в международной практике анализа последствий экономической политики в глобальном контексте. В зависимости от целей экономической реформы структура моделей может существенно различаться. В данной работе проводится сравнение различных типов глобальных вычисляемых моделей общего равновесия. На основе сделанных выводов предлагается модель для российской экономики, позволяющая анализировать такие реформы, как налоговый маневр и модернизация пенсионной системы.

Ключевые слова: модель общего равновесия, международная торговля, реформа налоговой системы.

Abstract. Multiregional computable general equilibrium models are employed extensively in international practice of examining the consequences of various measures of economic policy in the global context. Depending on the goals of the considered economic policy, the optimal model structure may vary. This study offers a comparison of a range of global CGE models, which results into constructing a global CGE model focused on current issues of Russian economic policy, such as the tax maneuver and the pension reform.

Keywords: general equilibrium model, international trade, tax reform

Нестерова К.В. – старший научный сотрудник Лаборатория математического моделирования экономических процессов ИПЭИ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ

Данная работа подготовлена на основе материалов научно-исследовательской работы, выполненной в соответствии с Государственным заданием РАНХиГС при Президенте Российской Федерации на 2017

Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ	4
1. СОВРЕМЕННЫЕ МУЛЬТИРЕГИОНАЛЬНЫЕ CGE МОДЕЛИ И ИХ ЗАДАЧИ. 6	
2. МОДЕЛИ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ПРОБЛЕМАТИКЕ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ.	13
3. ГЛОБАЛЬНАЯ ВЫЧИСЛЯЕМАЯ МОДЕЛЬ ОБЩЕГО РАВНОВЕСИЯ ДЛЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ. БАЗОВЫЙ СЦЕНАРИЙ ДОЛГОСРОЧНОГО РАЗВИТИЯ.	16
4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	24

1 Введение

Вычисляемые модели общего равновесия (computable general equilibrium models) приобрели популярность в экономической науке и анализе прикладных вопросов экономической политики в 1960-е годы. основополагающей работой в этой области стала книга Лейфа Йохансона¹ 1960 г. «Многосекторное исследование экономического роста».² В ней автор строит модель норвежской экономики, выделяя в ней 22 отрасли. Йохансен поставил перед собой сложную по меркам того времени задачу: моделирование реальной экономики с использованием микрооснов. В середине 20 века микроэкономические основы в теоретических моделях только начали появляться, а в прикладных моделях они полностью отсутствовали. Для практического анализа было принято использовать таблицы «затраты-выпуск» Леонтьева. Так как решение прикладной модели общего равновесия значительно сложнее и требует серьезных вычислительных мощностей, развитие данного направления и усложнение CGE моделей было связано с развитием компьютерных технологий.

Ранние CGE модели были статическими, с их помощью можно было сравнивать равновесные состояния системы до и после шока изменения экономической политики. Например, модель ORANI использовалась для принятия решений относительно тарифов в Австралии в 1970-е гг.^{3,4} Позже приобрели популярность более сложные динамические модели, которые отображают процесс перехода рыночной экономики от одного равновесия к другому, такие как MONASH, созданная в 1993 г.⁵ Однако отметим, что данные модели являются однострановыми, глобальные модели стали появляться позже.

Более ранней версией динамических CGE моделей были модели с бесконечно живущими домашними хозяйствами. С содержательной точки зрения это интерпретировалось как существование в экономике непрерывающихся династий,

¹ Johansen L. A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. Amsterdam: North Holland, 2nd enlarged ed., 1974. 274 p.

² Dixon P. B., Jorgenson D. W. (ed.). Handbook of Computable General Equilibrium Modeling: Vol. 1 B. – Newnes, 2013. P. 1.

³ Там же., P. 3.

⁴ ORANI <https://www.copsmodels.com/oranig.htm>

⁵ MONASH <https://www.copsmodels.com/monmod.htm>

где один индивид заменяет другого идентичного ему индивида, и поколения в династиях относятся к своим предкам и потомкам точно так же как к себе. Развитие вычисляемых технологий позволило сделать следующий шаг в развитии CGE моделей. Ауэрбах и Котликофф предложили динамическую модель общего равновесия с перекрывающимися поколениями. Такие модели позволяют учитывать различия между поколениями и взаимодействие между ними, что особенно важно при моделировании демографического блока, а также дает возможность анализировать распределение выигрыша или проигрыша от экономической реформы между поколениями.⁶

Современные модели CGE принято разделять на страновые (региональные) и мультирегиональные или глобальные. Региональные модели посвящены моделированию экономики одной страны. Если речь идет об открытой рыночной экономике, то другие страны в такой модели могут быть представлены как агрегированный внешний мир. Мультирегиональные модели предполагают полноценное подробное моделирование нескольких регионов и в некоторых случаях также отдельного региона - внешнего мира. В первом приближении можно отождествлять мультирегиональные и глобальные модели. Однако в отличие от мультирегиональных моделей, глобальные модели в обязательном порядке предполагают замкнутость системы, то есть в ней должны быть представлены практически все страны мира. Также распределение стран на агрегаты должно быть репрезентативным для всех стран. В случае мультирегиональных моделей допустимо более детально моделировать регионы, которые более важны для цели исследования, а остальные страны можно агрегировать более обобщенно. В данной работе мы будем считать глобальные модели подклассом мультирегиональных моделей.

⁶ Auerbach A. J., Kotlikoff L. J. Dynamic fiscal policy. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. Vol. 11. P.2-4.

1. Современные мультирегиональные CGE модели и их задачи.

Структура динамической вычисляемой модели общего равновесия определяется исследователями исходя из цели работы. Как упоминалось выше, CGE модели представляют интерес в анализе прикладных вопросов, связанных с экономическими реформами. Можно выделить три направления, в которых CGE модели особенно популярны: анализ налоговых реформ, анализ регулирования торговли и исследования экологических проблем. Соответственно этому определенные секторы модели описываются более детально. Рассмотрим далее примеры моделей, посвященных первым двум темам.

CGE модели широко использовались в качестве аргумента для экономических реформ в области международной торговли. Пик их популярности пришелся на период создания и активного расширения Всемирной торговой организации. Модели были посвящены оценке выгод и издержек вступления страны в торговый союз.⁷ Для решения подобного вопроса помимо глобальной структуры принципиальную роль играла многоотраслевая структура экономической системы. CGE модели позволили оценить эффект от вступления в ВТО на уровне отдельных отраслей и страны в целом. После того как большинство стран-претендентов на вступление в ВТО уже вошли в организацию, глобальные CGE модели стали использоваться для описания таких вопросов как изменение импортных и экспортных пошлин на отдельные товары, налогообложение производственных факторов, участвующих в производстве торгуемых благ, трудовая миграция и другие аспекты мировой торговли. Также CGE модели фигурировали в процессе переговоров между США и Мексикой при создании NAFTA для анализа выигрыша от снятия торговых барьеров и последствий трудовой миграции. CGE модели являются популярным инструментом среди таких организаций как министерство сельского хозяйства США (ERS/USDA), комиссия по международной торговле США (ITC), министерство труда США, министерство

⁷ Для России статическую мультирегиональную CGE модель по данной теме представили Alekseev, A., Tourdyeva N., Yudaeva K. Estimation of the Russia's trade policy options with the help of the Computable General Equilibrium Model. CEFIR Working Paper No. 0042, 2003. P. 1-62.

торговли и Управление конгресса США по бюджету (СВО).⁸ Другим примером может служить HMRC-CGE модель, разработанная для службы по налогам и таможенным сборам Великобритании.⁹

Одним из наиболее известных сообществ, занимающихся построением прикладных мультирегиональных CGE моделей и необходимых для их калибровки баз данных, является «Проект глобального анализа торговли» - GTAP (Global Trade Analysis Project).¹⁰ В последних версиях в соответствующую базу данных включается 113 стран и 57 отраслей промышленности.¹¹ Помимо глобальных торговых и финансовых потоков модель также отражает миграционные потоки¹² и позволяет анализировать экологические проблемы.¹³ Для данного вопроса глобальный контекст также важен, поскольку эффект от экологического ущерба, созданного одной страной, распространяется на остальные страны, и решение проблемы возможно только в общемировом масштабе. Однако в базовых моделях GTAP не рассматриваются перекрывающиеся поколения – OLG. Это делает модель малоприменимой для анализа долгосрочных эффектов реформ, но в более краткосрочном аспекте она имеет преимущество в виде детализированности производственного сектора.

Всемирный банк также разработал свою прикладную глобальную CGE модель под названием LINKAGE.¹⁴ На основе данной модели банк строит стратегии по борьбе с общемировым неравенством и бедностью, также большое внимание уделяется аспекту мировой торговли. Модель включает 87 стран и регионов, а также 57

⁸ Deverejan S., Robinson S. The influence of computable general equilibrium models on policy, 2002.TMD discussion paper No.98. P. 8.

⁹ gov.uk/government/publications/computable-general-equilibrium-cge-modelling

¹⁰ GTAP gtap.agecon.purdue.edu

¹¹ Aguiar A, Narayanan B, McDougall R. An overview of the GTAP 9 data base. // Journal of Global Economic Analysis. 2016.1(1). P.181-208.

¹² Aguiar, A., Walmsley, T. A Dynamic General Equilibrium Model of International Migration. Presented at the 13th Annual Conference on Global Economic Analysis, Penang, Malaysia, June, 2010. P.1-27.

¹³ Monfreda, C., Ramankutty, N., Hertel T. Global Agricultural Land Use Data for Climate Change Analysis, GTAP Working Paper No. 40, 2008. P.1-26.

¹⁴ Van der Mensbrugghe D. Linkage technical reference document // Development Prospects Group, The World Bank. 2005. P.1-101.

отраслей и основывается на базе данных GTAP и напоминает ее по структуре. LINKAGE позволяет оценить влияние торговли на мировое неравенство. В LINKAGE детально моделируется межотраслевая торговля большого числа стран, но отсутствует OLG структура, что делает LINKAGE как и GTAP предпочтительной для краткосрочного анализа, а не долгосрочного.

Модель CGE с перекрывающимися поколениями, описанная в работе Фера и др.,¹⁵ посвящена изучению влияния налоговой системы на экономический рост. В ней авторы рассматривают пять регионов: США, Западную Европу, Японию и Корею, Китай и Индию. Соответственно цели исследования, для каждого региона в модели налоговая система задана подробно, с соответствующими эффективными налоговыми ставками для разных налогов, налоговые поступления калибруются с высокой точностью. Как правило, CGE модели, посвященные исследованию налоговых реформ, фокусируются на одном регионе, исключая из анализа внешний мир, либо сводя его к одному единому региону – «внешнему миру», не ставя перед собой задачи моделировать его реалистичным образом.

В данной модели авторы анализируют эффект от сокращения или отмены налога на прибыль в США. Авторы рассматривают нейтральную для государственного бюджета реформу отмены налога на прибыль с компенсацией доходов государства за счет налога на потребление или на доходы. В модели предполагается полная мобильность капитала. В таком случае принципиальным фактором, определяющим направление потоков капитала, будет его чистый доход в разных регионах. Таким образом, реформа корпоративного налога в одной стране вполне может повлиять на запас капитала в других странах. В том числе сокращение налога на прибыль в США способно повлечь за собой значительный приток капитала в США из остальных регионов, в связи с чем представляется актуальным моделирование налоговой реформы в контексте глобальной модели, а подробное моделирование структуры налоговой системы всех регионов является достоинством данной работы. Стоит отметить, что полная мобильность капитала и немобильность

¹⁵ Fehr H., Jokisch S., Kambhampati, A., Kotlikoff L. Simulating the elimination of the US corporate income tax. National Bureau of Economic Research, 2013. Working paper 19757. P.1-48.

труда является ключевой предпосылкой для полученного результата: налог на менее эластичную базу – потребление или предложение труда оказывается менее искажающим, чем налог на прибыль. Хотя допущение в целом не далеко от истины (капитал в наблюдаемой реальности намного мобильнее труда), положительный эффект от отмены налога на прибыль в данной модели преувеличивается. Также в модели предполагается, что жизненный цикл агентов и производственный процесс (параметры производственной функции) практически не различаются по регионам. Это упрощающая предпосылка, продиктованная техническими сложностями расчетов, которая, тем не менее, снижает вычислительную точность модели.

В работе Фера и др. предложено расширение данной модели. Авторы вводят в структуру модели пять торгуемых товаров соответственно количеству регионов и один неторгуемый товар. Это позволяет показать, что в долгосрочном периоде (100 лет) в модели ожидается увеличение неравенства между работниками высокой и низкой квалификации почти в два раза.¹⁶ Причиной такой динамики является ожидающееся увеличение предложения труда низкой квалификации со стороны Китая и, прежде всего, Индии. Таким образом, в отличие от предыдущих моделей, она позволяет анализировать эффект от долгосрочных демографических трендов на международном рынке труда. Моделирование страновых особенностей налоговой структуры в работе позволяет более точно соотносить конкурентоспособность экономик. Математическое описание в модели домашних хозяйств разного возраста и уровня квалификации дает возможность анализировать проблему неравенства как с точки зрения доходов, так и с позиции благосостояния. Поскольку данная модель содержит сильно упрощенную структуру экспорта регионов, она скорее актуальна в контексте долгосрочных трендов производительности и мирового неравенства, чем, например, в отношении краткосрочных эффектов от международной торговли.

Другая известная глобальная CGE модель с перекрывающимися поколениями носит название INGENUE. С ее помощью Аглиета и др. изучают эффект от пенсионной реформы в Европе на столетнем горизонте и эффекты

¹⁶ Fehr H., Jokisch S., Kotlikoff L. J. The world's interconnected demographic/fiscal transition // The Journal of the Economics of Ageing. 2003. P.48.

перераспределения доходов между регионами.¹⁷ Они распределяют страны мира на шесть регионов, отраслевая структура в модели отсутствует, предполагается, что существует только один товар. Также предложение труда в модели считается заданным экзогенно. Это накладывает существенное ограничение на анализ пенсионной реформы, так как в реальности налоги, финансирующие пенсионную систему, оказывают влияние на предложение труда. В этом отношении у моделей Фера и др. имеется преимущество: в них предложение труда задается эндогенно через выбор между потреблением и досугом.

CGE модель в работе Берщ-Супана и др.¹⁸ во многом повторяет по структуре рассмотренные выше модели Фера и др. В своей модели с перекрывающимися поколениями авторы также учитывают долгосрочные демографические тренды в развитых странах. Это дает им возможность оценить долгосрочный эффект от старения населения, наблюдаемое в Европе и ряде других стран, на экономический рост. По этой причине авторы разделяют страны на семь регионов. Они отдельно выделяют страны, наиболее подверженные старению населения: Германия, Франция и Италия. Также в модели выделены остальные страны Евросоюза, США вместе с Канадой, остальные страны ОЭСР и остальной мир. Согласно ожиданиям авторов, увеличение ожидаемой продолжительности жизни приводит к росту уровня сбережений. Данный эффект становится еще сильнее, если в стране проводится пенсионная реформа, повышающая возраст выхода на пенсию или снижающая долю распределительной пенсионной системы. Как отмечают авторы, несмотря на то, что старение населения происходит в большинстве развитых и развивающихся стран, темпы и текущие этапы данного процесса различаются по странам. Это приводит к сильным перетокам капитала между экономиками разных стран.

Проявление этой взаимосвязи может также быть усилено демографическими волнами. Это предположение было сформулировано в статье Абея¹⁹ и получило название «гипотеза обвала рынков активов» (asset market meltdown hypothesis). Её

¹⁷ Aglietta M. et al. Pension reforms in Europe: An investigation with a computable OLG world model // *Economic Modelling*. – 2007. 24 (3). P. 481-505.

¹⁸ Borsch- Supan A., Ludwig A., Winter J. Ageing, Pension Reform and Capital Flows: A Multi- Country Simulation Model // *Economica*. 2006. 73(292). P. 625-658.

¹⁹ Abel A. B. Will bequests attenuate the predicted meltdown in stock prices when baby boomers retire? // *Review of Economics and Statistics*. – 2001. 83. (4) P. 589-595.

смысл заключается в том, что в текущее время повышенный уровень сбережений наблюдается у относительно более многочисленного поколения времен бейби-бума (периода повышенной рождаемости). Со временем это поколение достигнет пенсионного возраста, заменит собой относительно малочисленных сегодняшних пенсионеров, и перейдет в стадию отрицательных сбережений. Таким образом, на смену периоду повышенных сбережений в мировой экономике придет период пониженных сбережений, что может привести к обвалу рынков финансовых активов. Включение данных эффектов в вычисляемую модель общего равновесия позволяет авторам более корректно рассчитать эффект от пенсионной реформы.

Другая подобная глобальная CGE модель с перекрывающимися поколениями описана в статье Меретта и Джорджа.²⁰ Они выделяют семь регионов: Канада, Европа, США, Япония, Китай, Индия и остальной мир. Основным источником данных является база GTAP, структура модели заимствована из статьи Фера и др.²¹ Исследователи изучают влияние демографических сдвигов на экономический рост через канал изменения условий торговли. Авторы замечают, что несмотря на то, что сокращение доли населения в трудоспособном возрасте само по себе способствует снижению уровня ВВП на душу населения, равновесный эффект от него может быть неоднозначен. Оно может повлечь за собой улучшение условий торговли в таком объеме, который способен компенсировать в стареющих странах падение подушевого потребления из-за сокращения доли населения в трудоспособном возрасте. С другой стороны, увеличение нормы сбережений в странах со стареющим населением и приток инвестиций от этих стран в развивающиеся страны, которые пока еще не завершили демографический переход, способны привести также к экономическому росту в этих развивающихся странах. В качестве очевидных примеров, иллюстрирующих такой сценарий развития мировой экономики, Меретт и Джордж приводят развитые страны Европы с одной стороны, и Индию с другой стороны. Они также замечают, что равновесный эффект может быть неочевиден для ряда стран, таких как Китай. В Китае уже наблюдается старение населения, однако

²⁰ Mérette M., Georges P. Demographic changes and the gains from globalisation: a multi-country overlapping generations CGE model. Department of Economics Working Papers, 2009. Working paper 0903. P. 1-42.

²¹ 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, 2003. Working paper 10096. P. 1-40.

данный процесс находится на более ранней стадии по сравнению с развитыми странами. Согласно их результатам, для Китая не ожидается ни выигрыша от притока инвестиций, как в Индии, ни выигрыша от улучшения условий торговли. Другая работа Джорджа, Лисенковой и Меретта 2013 г., основанная на аналогичной CGE-OLG модели, показывает, что ожидаемая выгода развитых регионов – Европы и Японии от повышения диверсификации торговли с развивающимися странами может составлять 2.0% и 2.4% подушевого ВВП соответственно.²²

Глобальная модель G-Cubed МакКиббинна и Уилкоксона²³ направлена в первую очередь на изучение политики регулирования выбросов парниковых газов, но также используется для анализа торговой политики и кредитно-денежной политики. Она включает в себя 12 регионов, вместе составляющих всю мировую экономику, а также пять отраслей экономики, относящихся к энергетическому сектору, и семь отраслей неэнергетического сектора. В каждом регионе модели существует единственное репрезентативное домашнее хозяйство, что является серьезным упрощением по сравнению с рядом других глобальных CGE моделей. Модель проводит различие между финансовым и физическим капиталом, предполагая, что потоки финансового капитала полностью мобильны, но производственный капитал является немобильным. Представляется интересным, что индивиды в модели имеют вперед смотрящие рациональные ожидания. Также модель содержит такие несовершенства рынка как рacionamento кредита и номинальные жесткости. Это позволяет использовать ее для оценки эффектов от монетарной политики, в том числе при взаимодействии с фискальной политикой. От модели Фера и др. ее отличает сильно упрощенная, вернее даже отсутствующая демографическая структура. Данные особенности G-Cubed делают модель более актуальной для анализа краткосрочных эффектов.

²² Georges P., Lisenkova K., Mérette M. Can the ageing North benefit from expanding trade with the South? // *Economic Modelling*. 2013. Vol. 35. P. 995.

²³ McKibbin W. J., Wilcoxon P. J. The theoretical and empirical structure of the G-Cubed model // *Economic Modelling*. 1999. 16(1). P. 123-148.

2. Модели, посвященные проблематике российской экономики.

Существует ряд мультирегиональных вычисляемых моделей общего равновесия, фокусирующихся на исследовании экономических реформ в России. Модель Бензелла и др.²⁴ берет за основу работу Фера и др.²⁵ Модель включает шесть регионов: США, Евросоюз, Японию и Ю. Корею, Китай, Индию и Россию. В модели задана согласующаяся с прогнозами ООН подробная демографическая структура населения всех регионов на долгосрочном горизонте. Предполагается, что до определенного момента рост производительности труда в регионах происходит быстрее, чем в США – стране-лидере, находящейся на технологической границе,²⁶ но к определенному моменту рост производительности труда в регионах замедляется до темпов роста производительности в США. Авторы моделируют наделенность регионов природными ресурсами (ископаемым топливом) и предполагают, что доходы от его добычи будут постепенно сокращаться до нуля в долгосрочном периоде. Помимо этого, подробно моделируется налоговая структура. При взгляде на долгосрочные прогнозы, указывающие на старение населения и сокращение нефтяных доходов, становится очевидной актуальность экономических реформ, снижающих нагрузку на государственный бюджет. В близкой данной работе мультирегиональной динамической CGE модели Фера и др. исследуется демографический переход в развитых странах: США, ЕС и Японии.²⁷ Авторы приходят к выводу, что в долгосрочной перспективе даже увеличение иммиграции в стареющие страны не сможет компенсировать налоговую нагрузку на работающее население.

²⁴ Benzell S. G. et al. Simulating Russia's and Other Large Economies' Challenging and Interconnected Transitions. National Bureau of Economic Research, 2015. Working paper 21269. P. 1-51.

²⁵ Fehr H., Jokisch S., Kambhampati, A., Kotlikoff L. Simulating the elimination of the US corporate income tax. National Bureau of Economic Research, 2013. Working paper 19757. P. 1-48.

²⁶ В экономической теории данная предпосылка носит название «гипотеза Гершенкрона».

²⁷ 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, 2003. Working paper 10096.

Модель позволяет сравнить последствия таких экономических реформ как сокращение налога на прибыль за счет повышения НДС и ЕСН и переход на частную пенсионную систему²⁸ в ответ на неблагоприятный шок нефтяных цен. Согласно полученным результатам, обе реформы стимулируют рост российской экономики. Однако сокращение налога на прибыль оказывается более эффективным, так как, как и в модели Фера и др.²⁹, оно вызывает приток иностранных инвестиций. Также OLG структура модели позволяет сопоставить выигрыши и проигрыши от реформ для разных поколений. Оказывается, что при сокращении налога на прибыль наибольший выигрыш получают будущие поколения, которые будут работать в экономике с большим запасом капитала, благодаря привлеченным иностранным инвестициям. В случае компенсации за счет повышения НДС проигрывают некоторые поколения пенсионеров, при росте ЕСН теряют благосостояние более старшие поколения еще работающих индивидов. Такие расчеты позволяют, во-первых, понять, каковы могут быть политические интересы разных групп населения, и, во-вторых, оценить величину межпоколенческих трансфертов, способных компенсировать потери. Данное соображение важно, поскольку, как правило, выигрывают будущие поколения, однако выбор относительно реформы делают проигрывающие текущие поколения. Поэтому имеет смысл создать стимулы для проведения реформы за счет межпоколенческого трансферта, например, в виде долгового финансирования текущих расходов, которое будет погашаться в будущем.

Поскольку модель заимствует структуру Фера и др.,³⁰ она копирует и соответствующие недостатки, связанные с переоценкой мобильности капитала по сравнению с трудом и унифицированностью производственного процесса и жизненного цикла регионов. В отношении России первая проблема не так критична, как в случае США, поскольку мобильность российских трудовых ресурсов на международном рынке ниже. Однако калибровка некоторых параметров

²⁸ Предполагается постепенный переход от государственной пенсионной системы к частной, инвестирующей пенсионные сбережения в фонды с доходностью мирового индекса. Такой переход недавно произошел в Чили.

²⁹ Fehr H., Jokisch S., Kambhampati, A., Kotlikoff L. Simulating the elimination of the US corporate income tax. National Bureau of Economic Research, 2013. Working paper 19757. P. 1-48.

³⁰ Там же.

производственной функции в российской экономике на основе данных по США представляется несколько менее убедительной. Однако введение в модель доходов от ресурсной ренты является актуальным для анализа российской экономики.

Кнобель, Чокаев³¹ с помощью CGE изучают последствия соглашения о свободной торговле между Евросоюзом и Таможенным союзом. Они используют модель CGE Globe v.1,³² построенную по данным GTAP. Модель использует подробную структуру данных по международной торговле по отраслям и товарным группам, что отвечает поставленной задаче, но не позволяет на ее основе качественно анализировать сопряженные равновесные эффекты от изменения тарифов на других рынках, такие как изменение потоков трудовой миграции и финансового капитала. Для ответа на эти вопросы был бы интересен анализ на основе динамической CGE модели с OLG структурой.

Итак, в зависимости от круга поставленных задач, можно использовать подходящий тип CGE модели. Чтобы наиболее корректно моделировать эффект от торговой, налоговой или экологической политики в контексте открытой рыночной экономики, имеет смысл строить мультирегиональную модель CGE, содержащую индивидуальные характеристики основных регионов по важным для исследовательского вопроса критериям. При этом технические вычислительные возможности также накладывают определенные ограничения. Процесс перехода к новому общему равновесию после проведения реформы может быть непростым для экономики, и поэтому может представлять интерес для разработчиков реформы. В таком случае будет полезна динамическая мультирегиональная CGE модель. Также при анализе долгосрочных последствий экономической политики актуальны CGE модели с перекрывающимися поколениями. Однако, как правило, использование такого инструментария сопряжено с более высоким уровнем агрегирования по отраслям, что делает эти типы моделей взаимодополняемыми в процессе принятия политических решений.

³¹ Кнобель, А. Чокаев, Б. Возможные экономические последствия торгового соглашения между Таможенным и Европейским союзами. Вопросы экономики, № 2, 2014, С. 68-87.

³² McDonald S., Thierfelder K., Robinson S. Globe: A SAM based global CGE model using GTAP data // United States Naval Academy. 2007. P. 1-108.

С практической точки зрения некоторые выводы, следующие из CGE моделей, могут быть полезны для анализа актуальных реформ российской экономики. Например, предлагаемый правительством РФ «налоговый маневр» предполагает снижение ставки страховых взносов за счет увеличения НДС. Однако, как показывают выводы модели Бензелла и др.³³, более эффективным решением было бы снижение налога на прибыль за счет увеличения НДС, либо ЕСН. Данное мнение поддерживается другими экспертами, участвующими в текущей дискуссии.³⁴ Таким образом, CGE модели позволяют представить рассматриваемые проблемы в детальной форме с учетом широкого ряда факторов, количественно оценить последствия реформы и предложить, возможно, более предпочтительные альтернативы.

3. Глобальная вычисляемая модель общего равновесия для российской экономики. Базовый сценарий долгосрочного развития.

В данной работе мы предлагаем расширение модели Бензелла и др. Поскольку вышеупомянутая модель содержит четыре крупнейших мировых экономики, а также весь ЕС и Россию, представляется актуальным увеличить состав стран в модели, чтобы она перешла из статуса мультирегиональной в статус глобальной CGE модели. Иными словами, в новой модели используется более полный набор стран, который позволяет оценивать эффект от макроэкономической политики в замкнутой системе мира в целом. Можно ожидать, что такое расширение модели позволит существенно увеличить количественную точность получаемых оценок.

В таблице 1 представлены результаты базового сценария для российской экономики в глобальном контексте. Здесь отражена динамика запаса капитала и труда в российской экономике. Как и в предшествующей модели, труд разделяется

³³ Benzell S. G. et al. Simulating Russia's and Other Large Economies' Challenging and Interconnected Transitions. National Bureau of Economic Research, 2015. Working paper 21269. P. 1-51.

³⁴ Экономисты раскритиковали налоговый маневр. // rbc.ru/economics/16/05/2017/591af2399a79477867ac5e25

на труд высокой квалификации и труд низкой квалификации. Как можно заметить, предполагается, что запас капитала в российской экономике будет расти. Несмотря на убыль населения, запас труда также возрастает. Это связано с тем, что в модели мы рассматриваем эффективный труд, то есть труд с учетом производительности, которая, согласно нашему предположению, будет значительно увеличиваться.

Таблица 1 – Базовый сценарий глобальной вычисляемой модели общего равновесия с 17 регионами. Долгосрочный сценарий для динамики запасов производственных факторов и их цен в российской экономике

Год	Капитал	Труд	Труд низкой квалификации	Труд высокой квалификации	Зарплата низкоквалифицированного работника	Зарплата высококвалифицированного работника
2013	0.308	0.2	0.2	0.198	1.16	1.825
2014	0.318	0.201	0.202	0.2	1.17	1.841
2015	0.326	0.202	0.203	0.201	1.179	1.857
2016	0.336	0.204	0.204	0.202	1.186	1.87
2017	0.342	0.204	0.205	0.203	1.193	1.883
2018	0.35	0.206	0.207	0.204	1.199	1.894
2019	0.359	0.208	0.209	0.206	1.203	1.904
2020	0.368	0.211	0.212	0.209	1.207	1.912
2025	0.418	0.234	0.235	0.231	1.216	1.937
2030	0.473	0.267	0.269	0.262	1.211	1.941
2035	0.527	0.307	0.31	0.299	1.193	1.929
2040	0.576	0.347	0.352	0.336	1.175	1.917
2045	0.634	0.388	0.394	0.373	1.165	1.918
2050	0.713	0.438	0.445	0.418	1.161	1.928

Источник: расчеты авторов.

В таблице 2 представлена динамика базовых макроэкономических агрегатов в российской экономике. Ожидается существенный рост реального ВВП в экономике России в долгосрочном периоде. При этом доли потребления и инвестиций будут мало изменяться.

Таблица 2 - Базовый сценарий глобальной вычисляемой модели общего равновесия с 17 регионами. Долгосрочный сценарий для основных макроэкономических агрегатов в российской экономике

Год	ВВП (реальный) в долях от реального ВВП США 2013 г.	Потребление в % от ВВП	Инвестиции в % от ВВП
2013	0.22	43.53	22.242
2014	0.224	44.218	20.525
2015	0.226	44.334	21.78
2016	0.229	45.25	20.151
2017	0.231	45.244	21.174
2018	0.234	45.647	21.559
2019	0.237	45.965	21.899
2020	0.241	46.22	22.32
2025	0.266	46.59	22.72
2030	0.299	46.668	22.471
2035	0.336	47.256	21.352
2040	0.372	48.615	20.971
2045	0.411	49.657	21.609
2050	0.459	49.457	22.925

Источник: расчеты авторов.

Из таблицы 3 видно, что эндогенные налоги: налоги на потребление и подоходный налог в базовом сценарии должны будут расти, чтобы сбалансировать

бюджет. Ставка поступлений от ЕСН рассчитывается эмпирически как средняя доля поступлений от фонда заработной платы.

Таблица 3 - Базовый сценарий глобальной вычисляемой модели общего равновесия с 17 регионами. Долгосрочный сценарий для основных налоговых ставок в российской экономике

Год	ЕСН	Налоги на потребление: НДС, акцизы, импортные пошлины	Подоходный налог
2013	12.057	25.690	7.363
2014	12.278	22.071	6.386
2015	12.625	26.745	7.703
2016	12.942	21.626	6.326
2017	13.29	27.705	8.049
2018	13.538	28.006	8.177
2019	13.689	28.348	8.304
2020	13.76	28.689	8.422
2025	13.289	30.534	8.89
2030	12.807	31.383	8.989
2035	12.643	31.801	9.018
2040	13.062	31.824	9.072
2045	13.236	32.616	9.342
2050	12.43	34.268	9.688

Источник: расчеты авторов.

В таблице 4 можно видеть соответствующие поступления в бюджет расширенного правительства в базовом сценарии долгосрочного развития

российский экономики. Поступления от эндогенных налогов (подоходного налога и налогов на потребление) увеличиваются так чтобы компенсировать ожидаемое сокращение поступлений от налога на добычу полезных ископаемых и экспортных пошлин на ископаемое топливо. Доля поступлений в бюджет расширенного правительства от единого социального налога не демонстрирует определенного изменения в направлении динамики.

Таблица 4 - Базовый сценарий глобальной вычисляемой модели общего равновесия с 17 регионами. Долгосрочный сценарий для поступлений бюджета расширенного правительства в российской экономике

Год	Налоги на потребление % ВВП	Подоходный налог в % ВВП	Налог на прибыль в % ВВП	НДПИ и экспортные пошлины для нефти, газа и угля в % ВВП	ЕСН в % ВВП	Всего
2013	11.183	4.568	3.279	8.639	6.898	34.567
2014	9.759	3.986	3.234	8.5	7.039	32.518
2015	11.857	4.843	3.19	8.425	7.245	35.56
2016	9.786	3.997	3.154	8.305	7.439	32.681
2017	12.535	5.12	3.119	8.242	7.646	36.661
2018	12.784	5.222	3.091	8.142	7.8	37.039
2019	13.03	5.322	3.068	8.029	7.9	37.349
2020	13.26	5.416	3.05	7.904	7.956	37.585
2025	14.226	5.81	3.021	7.156	7.77	37.983
2030	14.646	5.982	3.071	6.367	7.577	37.643
2035	15.028	6.138	3.178	5.661	7.557	37.562
2040	15.471	6.319	3.282	5.107	7.87	38.049
2045	16.196	6.615	3.338	4.629	8.029	38.807
2050	16.948	6.923	3.362	4.14	7.593	38.966

Источник: расчеты авторов.

Динамика расходов бюджета расширенного правительства в российской экономике представлена в таблице 5. По построению модели долг в процентах от ВВП фиксируется на текущем уровне 2017 г. Соответственно этому подбираются эндогенные ставки налогов, такие чтобы поддерживать отношение долга к ВВП на заданном уровне при заданном росте государственных расходов.

Таблица 5 - Базовый сценарий глобальной вычисляемой модели общего равновесия с 17 регионами. Долгосрочный сценарий для расходов бюджета расширенного правительства в российской экономике

Год	Пенсии в % ВВП	Здравоо- хранение в % ВВП	Трансферты в % ВВП	Образование в % ВВП	Другие в % ВВП	Процентные платежи по долгу в % ВВП	Всего, расходы в % ВВП	Долг в % ВВП	Дефицит в % ВВП
2013	8.021	3.412	4.021	3.284	15.218	0.830	21.915	13.465	0.220
2014	8.184	3.495	4.029	3.370	15.313	0.804	22.178	13.465	2.678
2015	8.424	3.543	4.034	3.460	15.402	0.929	22.405	16.00	0.232
2016	8.650	3.599	4.042	3.557	15.507	0.905	22.663	16.00	3.579
2017	8.890	3.654	4.046	3.648	15.586	1.074	22.889	19.43	0.237
2018	9.070	3.717	4.052	3.745	15.677	1.052	23.139	19.43	0.274
2019	9.186	3.784	4.059	3.832	15.762	1.034	23.378	19.43	0.308
2020	9.251	3.853	4.067	3.904	15.843	1.019	23.6	19.43	0.351
2025	9.035	4.188	4.113	4.028	16.056	0.981	24.272	19.43	0.418
2030	8.810	4.480	4.163	3.675	15.987	0.989	24.142	19.43	0.461
2035	8.788	4.813	4.207	3.235	15.919	1.035	23.967	19.43	0.434
2040	9.151	4.891	4.241	3.064	16.006	1.083	23.961	19.43	0.388
2045	9.336	4.995	4.271	3.229	16.283	1.105	24.507	19.43	0.411
2050	8.829	5.124	4.302	3.492	16.58	1.106	25.196	19.43	0.466

Источник: расчеты авторов.

4. Заключение

С учетом представленного выше обзора литературы можно выделить две наиболее актуальные долгосрочные тенденции для российской экономики: старение населения и сокращения доходов от продажи нефти газа и угля. Таким образом, при построении вычисляемой модели общего равновесия для российской экономики

представляется актуальным использование подробной демографической структуры и детальное описание бюджетного сектора.

Как показывают наши расчеты, старение населения и сокращение денежных поступлений от нефтегазового сектора (в примерно два раза к 2050 г.) приведут к увеличению нагрузки на государственный бюджет, в особенности в отношении социальных обязательств правительства, доля которых в ВВП к 2050 г. может вырасти с 22.9 % ВВП до 25.2 % ВВП. Это потребует либо увеличения долговой нагрузки в российской экономике, либо повышения некоторых налоговых ставок.

В случае компенсирующего повышения ставок подоходного налога и налогов на потребление, таких как НДС, акцизы и импортные пошлины, изменения эффективных налоговых ставок к 2050 г. могут составлять 2.3 и 8.6 процентных пунктов соответственно. Однако данная политика не представляется наиболее эффективной, поскольку такое сильное повышение налоговых ставок может повлечь за собой серьезные искажения на соответствующих рынках и привести к замедлению экономического роста. В этой связи нам представляется актуальным рассмотрение других возможностей, таких как сокращение налога на прибыль.

Данная мера может способствовать экономическому росту, что позволит балансировать бюджет с меньшими потерями для экономики. Причем данный анализ имеет смысл проводить в модели глобальной экономики. Поскольку капитал является фактором производства с высокой мобильностью, изменение налога на прибыль необходимо рассматривать в глобальном контексте, так как оно будет вызывать масштабные перетоки капитала между странами, чтобы можно было создавать стимулы для сокращения данного налога с целью привлечения иностранных инвестиций. Поскольку сокращение налога на прибыль при прочих равных условиях будет приводить к существенному дефициту государственного бюджета, его необходимо компенсировать другими видами налогов, такими как ЕСН или налог на потребление. Однако суммарный выигрыш от этой реформы может быть положительным. Более того, построенная нами модель позволяет оценить выигрыш различных поколений от проведения реформы. Это означает, что возникает возможность рассчитать, как можно перераспределить выигрыши и проигрыши

таким образом, чтобы все рыночные агенты выигрывали от проведения реформы, что, на наш взгляд, представляет интерес для дальнейших исследований.

Список использованных источников

1. Кнобель, А. Чокаев, Б. Возможные экономические последствия торгового соглашения между Таможенным и Европейским союзами. // Вопросы экономики, № 2, 2014, С. 68-87. (Knobel, A. Chokaev, B. Vozmozhnyje ekonomicheskiye posledstvija trgovogo soglashenija mezhdru Tamozhennym b Jevropejskim sojuzami. // Voprosy Ekonomiki, № 2, 2014, S. 68-87.)
2. Экономисты раскритиковали налоговый маневр. // rbc.ru/economics/16/05/2017/591af2399a79477867ac5e25
3. Abel A. B. Will bequests attenuate the predicted meltdown in stock prices when baby boomers retire? // Review of Economics and Statistics. 2001. 83. (4) P. 589-595.
4. Aglietta M. et al. Pension reforms in Europe: An investigation with a computable OLG world model // Economic Modelling. 2007. 24 (3). P. 481-505.
5. Aguiar A, Narayanan B, McDougall R. An overview of the GTAP 9 data base. // Journal of Global Economic Analysis. 2016.1(1). P.181-208.
6. Aguiar, A., Walmsley, T. A Dynamic General Equilibrium Model of International Migration. Presented at the 13th Annual Conference on Global Economic Analysis, Penang, Malaysia, June, 2010. 27 p.
7. Alekseev, A., Tourdyeva N., Yudaeva K. Estimation of the Russia's trade policy options with the help of the Computable General Equilibrium Model. CEFIR Working Paper No. 0042, 2003. 62 p.
8. Auerbach A. J., Kotlikoff L. J. Dynamic fiscal policy. Cambridge: Cambridge University Press, 1987. 196 p.
9. Benzell S. G. et al. Simulating Russia's and Other Large Economies' Challenging and Interconnected Transitions. National Bureau of Economic Research, 2015. Working paper 21269. 51 p.
10. Bergson, Abram, (1938). A Reformulation of Certain Aspects of Welfare Economics. // Quarterly Journal of Economics, 52(2), P. 310-334.
11. Borsch- Supan A., Ludwig A., Winter J. Ageing, Pension Reform and Capital Flows: A Multi- Country Simulation Model // Economica. 2006. 73(292). P. 625-658.
12. Deverejan S., Robinson S. The influence of computable general equilibrium modes on policy, 2002.TMD discussion paper No.98. P. 30 p.

13. Dixon P.B., Jorgenson D.W. (ed.). Handbook of Computable General Equilibrium Modeling: Vol. 1 B. Newnes, 2013. 22 p.
14. 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, 2003. Working paper 10096. 40 p.
15. Fehr H., Jokisch S., Kambhampati, A., Kotlikoff L. Simulating the elimination of the US corporate income tax. National Bureau of Economic Research, 2013. Working paper 19757. 48 p.
16. Fehr H., Jokisch S., Kotlikoff L. J. The world's interconnected demographic/fiscal transition // The Journal of the Economics of Ageing. 2013. P. 35-49.
17. Georges P., Lisenkova K., Mérette M. Can the ageing North benefit from expanding trade with the South? // Economic Modelling. 2013. Vol. 35. P. 990-998.
18. GTAP. // <https://www.gtap.agecon.purdue.edu>
19. Hertel T. et al. Global applied general equilibrium analysis using the global trade analysis project framework // Handbook of Computable General Equilibrium Modeling. 2013. Vol. 1. P. 815-876.
20. Johansen L. A Multi-Sectoral Study of Economic Growth. Amsterdam: North Holland, 2nd enlarged ed., 1974. 274 p.
21. McDonald S., Thierfelder K., Robinson S. Globe: A SAM based global CGE model using GTAP data // United States Naval Academy. 2007. 108 p.
22. McKibbin W. J., Wilcoxon P. J. The theoretical and empirical structure of the G-Cubed model // Economic modelling. 1999. 16(1). P. 123-148.
23. Mérette M., Georges P. Demographic changes and the gains from globalisation: a multi-country overlapping generations CGE model. Department of Economics Working Papers, 2009. Working paper 0903. 42 p.
24. MONASH. // <https://www.copsmodels.com/monmod.htm>
25. Monfreda, C., Ramankutty, N., Hertel T. Global Agricultural Land Use Data for Climate Change Analysis, GTAP Working Paper No. 40, 2008. 26 p.
26. ORANI. // <https://www.copsmodels.com/oranig.htm>
27. Van der Mensbrugghe D. Linkage technical reference document // Development Prospects Group, The World Bank. 2005. 101 p.