Т.С. Новикова
ИЭОПП СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск

А.А. Цыплаков
ИЭОПП СО РАН; Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск

Разработка социальной политики на основе сочетания агент-ориентированного и межотраслевого подходов[1]

Аннотация. В статье предлагается методический подход для оценки последствий государственной социальной политики на основе расширенной агент-ориентированной пространственной модели с детализированным представлением реакции агентов на изменения социальных трансфертов и налогообложения как инструментов государственной политики. Оптимизация территориальной социальной политики обеспечивается за счет максимизации изоэластичной функции общественного благосостояния (ФОБ), базирующейся на индивидуальных функциях полезности домашних хозяйств и учитывающей степень неприятия социального неравенства. Структурные изменения, возникающие в результате государственной политики, анализируются при агрегировании решений агентов микроэкономического уровня и расчета таблицы межотраслевого баланса, в том числе за счет наглядного представления в четвертом квадранте перераспределительных процессов при изменении трансфертов и налогов. Результаты экспериментальных расчетов показывают, что при каждом уровне коэффициента неприятия неравенства как для трансфертов, так и для налогов возникают локальные максимумы, соответствующие оптимальным уровням трансфертов и налогов и образующие монотонно убывающие изооптимальные кривые в зависимости от увеличения доли трансфертов или уровня налогообложения. Предлагаемый подход к формализации представлений о соотношении эффективности и справедливости при построении ФОБ позволяет выбирать оптимальные решения, связанные с обоснованием агент-ориентированной социальной политики.

Ключевые слова: *социальная политика, неравенство, таблица межотраслевого баланса, агент-ориентированное моделирование, функция общественного благосостояния, социальные трансферты.*

Классификация JEL: C33, C53, D58.

DOI: 10.31737/2221-2264-2021-52-4-1

1. Введение

Научно-технологическое развитие в начале XXI в. сопровождается резким усилением социального неравенства как внутри стран, так и в международном масштабе. Это требует изменения системы принятия экономических решений с акцентом на учет принципов социальной справедливости. В публикации исследовательского коллектива во главе с Дж. Стиглицем (Stiglitz, Fitoussi, Durand, 2018) представлены результаты обширного исследования в рамках ОЭСР. В работе подчеркивается необходимость создания новой метрики, включающей

[1] Статья подготовлена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, проект «Инструменты, технологии и результаты анализа, моделирования и прогнозирования пространственного развития социально-экономической системы России и ее отдельных территорий», № 0260-2021-0007.

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

три составляющие: экономическую, социальную и экологическую. При этом в социальном измерении именно проблема неравенства и бедности выдвигается на первый план (Варшавский, 2019; Novokmet, Piketty, Zucman, 2018). Согласно отечественным и международным оценкам Россия относится к странам с наиболее высоким уровнем неравенства по показателю разрыва уровней доходов и богатства между наиболее богатыми и наиболее бедными группами населения (Аганбегян, 2018; Варшавский, 2019). Для исследования этой проблемы мы развиваем инструментарий анализа и прогнозирования экономики в направлении формального представления принципов социальной справедливости.

Еще одним важным аспектом подхода к разработке социальной политики, соответствующим особенностям современного научно-технологического развития, является перенос центра внимания на отдельного человека (семью) и принятие решений на микроэкономическом уровне. Соответственно, при анализе и прогнозировании социальной сферы необходимо иметь возможность моделировать ситуацию также и на этом уровне.

Предлагаемый нами подход позволяет обеспечивать сочетание принятия основных решений на микроэкономическом уровне предприятий и домашних хозяйств (максимизирующих свои индивидуальные функции полезности), но в рамках системы налогов и трансфертов, формирующейся государством на макроэкономическом уровне (в соответствии с максимизацией функции общественного благосостояния). Структурные изменения на региональном и национальном уровнях, возникающие в получаемых решениях как ответ на меры социальной политики, исследуются с помощью таблицы межотраслевого баланса с учетом всех квадрантов. На данном этапе исследований финансовый рынок не моделируется, а в четвертом квадранте учитываются только разнообразные перераспределительные последствия государственной политики, при этом достаточно четко высвечиваются основные взаимосвязи. В результате анализа моделируется разработка социальной политики на макро- и мезоуровнях при одновременном детализированном представлении последствий ее реализации на микроэкономическом уровне — отдельных агентов.

Предлагаемый подход связан с пространственной принадлежностью каждого агента и возможностью анализа социальной политики в региональном разрезе, прежде всего с разделением азиатской и остальной части экономики, что имеет особенно большое значение для России.

2. Обзор подходов к выбору социальной политики с использованием агент-ориентированных и межотраслевых моделей

Агент-ориентированный подход — относительно новое направление экономико-математического моделирования, быстро развива-

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

ющееся, начиная с конца прошлого века (Tesfatsion, 2006; Handbook, 2009; Бахтизин, 2007, 2008; Макаров, 2012; Макаров, Бахтизин, Сушко, 2020). Агент-ориентированные модели (АОМ) соответствуют важным тенденциям: изменению подходов в экономическом анализе в направлении усиления социальных приоритетов с акцентом на решение проблем неравенства, переходу к принятию основных решений на микроуровне, возрастанию уровня сложности взаимодействия агентов. Прослеживая тенденции развития экономической теории, В.Л. Тамбовцев отмечает, что «в методологическом плане АОМ представляет собой действенное средство реализации двух “поворотов”, произошедших в последнее время в экономической теории, — к сложности и к субъективной информации» (Тамбовцев, 2020, с. 21).

В рамках АОМ проблемы социальной политики стали разрабатываться позднее, но достаточно интенсивно и, как правило, с выделением на макроэкономическом уровне фискальной и кредитно-денежной составляющих. В развитии АОМ прослеживается тенденция усиления значимости и сложности обоснования государственной политики в сочетании с моделированием ответной реакции агентов на микроэкономическом уровне. В первоначальных версиях экономических АОМ учитывались только частные агенты (Tesfatsion, 2006). Государство рассматривалось только в самых простых формах (минимальных вариантах), и прежде всего со стороны налогов, а среди трансфертов были представлены только пособия по безработице. В качестве наиболее известных примеров таких исследований можно назвать модели ASPEN (Basu, Pryor, Quint, 1998) и Lagom (Mandel et al., 2010). Существенное продвижение в моделировании государственной политики связано с реализацией в 2006–2009 гг. крупного проекта Eurace (Cincotti, Raberto, Teglio, 2012), а особенно после 2009 г. в одном из последующих проектов Eurace@Unibi (Dawid, Gatti, 2018). В проекте Eurace@Unibi анализируются последствия предоставления образовательных субсидий для обучения работников и инвестиционных субсидий фирмам. Кроме того, в нем моделируются пространственные различия в уровне нововведений и оценивается влияние технологически-ориентированной государственной политики на региональное неравенство. В модели (Dosi et al., 2013), близкой к Eurace@Unibi, учитываются различие отраслей в осуществлении НИОКР и последствия бюджетной и кредитной политики, прежде всего в терминах распределения дохода и уровня неравенства. Однако основное внимание в указанных европейских исследованиях уделяется не социальным вопросам, а макроэкономической политике стимулирования долгосрочного экономического роста и технологических изменений.

В российских традициях АОМ проблемы социальной политики изначально ставились во главу угла, в частности в одной из первых работ по рассматриваемой проблематике (Бахтизин, 2007). В ней автор анализирует серию экспериментов, связанных с последствиями

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

изменения налоговых ставок и трансфертов с точки зрения влияния на положение разных групп домохозяйств. При этом среди домашних хозяйств учитывалось различие в уровне дохода с выделением 10% наиболее богатых и бедных групп. Тем самым создавалась основа для оценки изменения уровня неравенства в результате государственной политики. Однако этот аспект не получил дальнейшего развития и не был доведен до конца с использованием формальных математических методов моделирования.

Уже в одной из первых работ А.Р. Бахтизина рассматриваются также вопросы учета моральных факторов во взаимосвязи с гипотезой ограниченной рациональности при принятии решений (Бахтизин, 2007). Такой подход постоянно отмечался в качестве отличительной черты АОМ в последующих работах коллектива авторов из ЦЭМИ (Бахтизин, 2008; Макаров и др., 2013, 2020), что соответствует зарубежным традициям анализа действий агентов на микроэкономическом уровне.

Суть этих традиций удачно сформулирована в (Bruun, 2010, с. 443) как «моделирование простого поведения, основанного на правилах, в сложном мире вместо моделирования сложного поведения в простом мире». Изначально именно нормы (правила) и ценности находились в центре внимания агент-ориентированных исследований[2], в том числе: три основных вида норм — социальные, легальные и частные (Dignum, 1999); стохастическая стабильность этических норм (Young, 1998, 2015); переход от несправедливых к справедливым режимам (Epstein, 2006); изменение норм (Mahmoud, 2014; Frantz, Pigozzi, 2018); согласованность норм по принципам их установления как ограничений действий агентов (Esteva et al., 1991) или их регулирования за счет введения соответствующих институтов и нормативных агентов (Dastani et al., 2013). При определении целей АОМ многие авторы (см., например, (Hoven, 2005; Dechesne et al., 2013; Heidari et al., 2020)) отмечают необходимость перехода от абстрактной этической концепции к более конкретному представлению моральных ценностей, позволяющему обеспечить оценку политики и ее влияния на поведение агентов. При этом рассматривается индивидуальное и коллективное принятия решений (в рамках групп или всего общества) и ставится проблема взаимной связи ценностей, норм и культуры (системы ценностей в рамках общества в целом) (Frantz, Pigozzi, 2018). Среди теоретических конструкций культуры одной из наиболее распространенных является система ценностей Шварца (Schwartz, 2006). В ней эгалитаризм с соответствующими представлениями о социальной справедливости и равенстве выделяется в качестве одной из семи базовых ценностей (наряду с гармонией, укорененностью[3], мастерством, иерархией, ограниченной, интеллектуальной и аффективной автономиями). При этом эгалитаризм анализируется как способ коммуникации агентов и проти-

[2] Среди обзоров по данной проблематике следует выделить работы (Legros, Cislaghi, 2019; Verhagen, Neumann, 2018; Mahmoud et al., 2014).

[3] Термин «укорененность» означает принадлежность к малой родине, поддержание социального порядка, послушание, уважение традиций.

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

вопоставляется иерархии как стремление соблюдать правила и обязательства в рамках назначенных ролей против значимости различий во власти. В статье (Dechesne et al., 2013) на примере курения в клубе показано, как с помощью предлагаемой модели можно учитывать влияние культуры на коллективное принятие норм. Другой способ формализованного представления моральных ценностей предлагается в работе (Weide, Dignum, 2011), он описывается как декомпозиция общей системы ценностей в промежуточные цели и специфические критерии оценки, в которой учитываются предпочтения агентов в терминах ценностей, или целей, и обеспечиваются согласованные решения.

В ИЭОПП исследования в области агент-ориентированного моделирования проводятся около десяти лет. Отличительной чертой разрабатываемого в институте подхода является учет пространственных характеристик агентов (Суслов и др., 2016). Структура программно-модельного комплекса, в рамках которой реализована модель, является модульной и обладает большой гибкостью, что позволяет вводить новые элементы поэтапно. Программный код модели написан на языке Lua. С 2016 г. в модель было включено государство, федеральный бюджет и пенсионный фонд на макроэкономическом уровне, региональные правительства — на мезоэкономическом уровне и государственные предприятия — на микроэкономическом уровне (Suslov, Novikova, Tsyplakov, 2016). Государственные доходы формировались за счет четырех налогов и отчислений от прибыли государственных предприятий, расходы использовались на финансирование производства общественных товаров и выплату пенсий. Исходная модель была выписана в общем виде с учетом разных трансфертов, в том числе межбюджетных, инвестиционных и социальных. Однако в первоначальных версиях модели и соответствующих экспериментальных расчетах учитывались только два трансферта: пенсии и пособия по безработице. К важным особенностям предлагаемой версии модели следует отнести существенное расширение социального блока за счет системы социальных трансфертов, включающих пять новых разновидностей (Novikova, Tsyplakov, 2020). Они моделируются во взаимосвязи с производством и использованием общественных товаров, а также мониторингом результатов на основе функции общественного благосостояния. Социальная политика предназначена для изменения положения агентов на микроэкономическом уровне, однако ее обоснование требует сравнения социальных показателей различных домохозяйств, что возможно лишь на уровне общества или регионов страны в целом. Исследовательская проблема заключается в разработке модельного инструментария, обеспечивающего возможность сочетания макро-, мезо- и микроэкономических оснований для разработки социальной политики.

Модели межотраслевого баланса образуют известное направление экономико-математического анализа, сформировавшегося более века назад, начиная с работ В. Леонтьева и Т. Купманса (Miller, Blair,

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

2009; Mainar-Causapé, Ferrari, McDonald, 2018; Широв, 2018). Основное внимание в этом классе моделей уделяется анализу производства, в том числе для отраслей социальной сферы (Wingham, Hope, 2019; Сальников, Галимов, Гнидченко, 2018; Татаркин, Сидорова, Трынов, 2017). В рассматриваемой группе моделей сфера потребления моделируется существенно менее детально по сравнению со сферой производства, особенно в части укрупненных составляющих конечного использования производимой продукции и формирования доходов (Гильмундинов, 2020; Мелентьев, Ершов, Алимпиева, 2010). В оптимизационных моделях социальный блок лежит в основе построения критерия оптимизации, как правило, конечного потребления домашних хозяйств в заданных межотраслевой и межрегиональной структурах (Гранберг, Суслов, Суспицын, 2007). В многопериодных моделях учитывается также соизмерение потребления во времени. Таким образом, опыт моделирования в ИЭОПП СО РАН межотраслевых мультирегиональных пропорций накапливался в течение более чем 50 лет.

3. Предлагаемая модель

3.1. Общая характеристика модельных конструкций для разработки социальной политики

В данном исследовании предлагается расширенная агент-ориентированная модель. Рассматривается базовая модель микроэкономического уровня; представлено решение базовой модели в форме таблиц межотраслевого баланса, а также дается оценка решений базовой модели на основе функции общественного благосостояния. Сформированы блоки управляющих параметров государственной политики с целью максимизации ФОБ (рис. 1).

В базовой модели за счет взаимодействия экономических агентов на микроуровне с использованием механизма цен достигается стационарное состояние, подобное общему равновесию. На основе полученных решений можно рассчитывать различные экономические показатели. В агентном подходе оценка таких показателей и выбор управляющих параметров обосновывается действиями особых агентов. В предлагаемой модели таким агентом является государство, максимизирующее функцию общественного благосостояния за счет инструментов агент-ориентированной социальной политики (прежде всего сочетания налоговых ставок с долей распределения трансфертов). Кроме того, в ней проводится мониторинг основных структурных изменений в экономике и формирование сценарных условий на основе таблицы межотраслевого баланса (в разрезе не только межотраслевых и макроэкономических, но и межрегиональных пропорций).

Инструменты агент-ориентированной государственной политики используются как способ изменения институциональной среды, в рамках которой основные решения принимают частные субъекты. ФОБ рассчитывается при определенных представлениях о соотно-

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

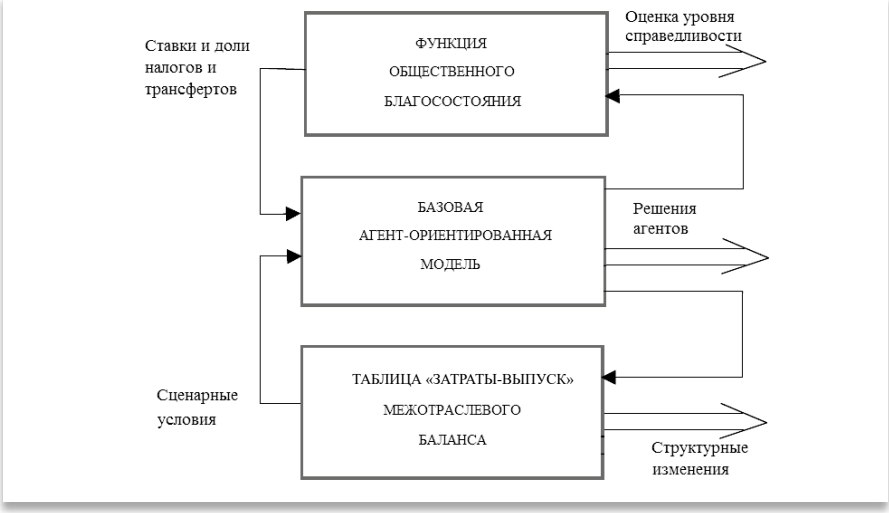

Рис. 1

Структурно-логическая схема проведения расчетов для обоснования социальной политики

шении критериев эффективности и справедливости, соответствующих значению параметра неприятия неравенства (который также может варьировать). Построение данной функции базируется на функциях полезности домашних хозяйств как агентов микроэкономического уровня, которые можно рассчитать только с помощью АОМ. Социальная политика прежде всего осуществляется за счет изменения соотношения расходов на общественные блага и общей суммы социальных трансфертов, а также долей различных трансфертов в этой сумме. Кроме того, изменение налоговой нагрузки на экономику и прогрессивности налогообложения также являются важными направлениями государственной политики. Социальная политика обеспечивает рост благосостояния домашних хозяйств, и прежде всего снижение уровня неравенства, оцениваемого с помощью ФОБ.

3.2. Социальный блок агент-ориентированной модели

Поведение домашних хозяйств. Для моделирования принятия решений в сфере потребления применяется традиционный неоклассический подход, в соответствии с которым каждое домашнее хозяйство $h = 1,\ldots,H$ при заданном бюджетном ограничении максимизирует индивидуальную полезность, зависящую от потребительского набора частных товаров в размере x_{ih}, $i = 1,\ldots,N$ и общественных товаров в объеме g и скорректированную в соответствии с понижающим коэффициентом социальной незащищенности θ_h, $\theta_h \le 1$:

$$U_h(x_{1h},\ldots,x_{Nh},g) = \theta_h \exp\left(\sum_{i=1}^{N} k_{cih} \ln(x_{ih}) + k_g \ln(g)\right). \qquad (1)$$

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

Поправочный коэффициент в функции полезности интерпретируется как степень неденежной составляющей социальной незащищенности и учитывает различия домашних хозяйств по составу семьи и потребности в социальной помощи. Чем ниже этот коэффициент, тем более высокий доход требуется домохозяйству для обеспечения уровня полезности, достижимого при единичном коэффициенте, но без учета факторов социальной незащищенности. В рассматриваемой версии модели две группы таких факторов: 1) снижение благосостояния в многодетных семьях; 2) представление обобщенной группы неблагоприятных проблем со здоровьем и других социальных рисков (включая различия в потенциальной потребности в предоставлении средств на медицинские расходы, оплату отдельных коммунальных услуг, санаторно-курортное лечение, материальной помощи и другие социальные пособия). Например, соответствующие коэффициенты устанавливались равными единице для группы бездетных семей и уменьшались для других групп семей в зависимости от увеличения в них числа детей.

Домашние хозяйства максимизируют свои полезности при заданных бюджетных ограничениях. Сбережения в рассматриваемой версии модели не учитываются, и все располагаемые доходы направляются на покупку частных товаров (с учетом косвенных налогов). Располагаемые доходы у разных домохозяйств формируются из различных источников, включая социальные трансферты, заработную плату, доходы от собственности (общая сумма дивидендов и ренты) за вычетом обязательных платежей и взносов.

В целом дифференциация домохозяйств определяется различиями целевых функций в сочетании с получаемыми доходами и зависит от принадлежности к определенным группам (которые могут пересекаться): семьи пенсионеров, безработных, многодетные семьи, домохозяйства с более высокими социальными рисками.

Функция общественного благосостояния в социальной политике. В качестве критерия выбора и социальной политики используется модифицированная изоэластичная функция общественного благосостояния (ФОБ), зависящая от уровней полезности различных домашних хозяйств, согласно формуле:

$$\text{ФОБ} = \left(\frac{1}{H} \sum_{h=1}^{H} U_h^{1-\nu} \right)^{1/(1-\nu)}. \qquad (2)$$

Коэффициент ν ($\nu \geq 0$) можно интерпретировать как степень неприятия неравенства, и каждый его уровень соответствует определенным представлениям общества о соотношении эффективности и справедливости. Такая ФОБ позволяет моделировать широкий спектр критериев социальной справедливости: от утилитаристских до роулсианских — за счет изменения данного коэффициента от нуля до бесконечности соответственно.

Перейдем к обсуждению доходов и расходов для государства.

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

Бюджетные доходы формируются в модели за счет доходов от государственной собственности и трех налогов: подоходного, на прибыль и добавленную стоимость (НДС).

Доходы от государственной собственности образуются за счет перечисления в бюджет прибыли государственных предприятий. Доходы бюджета расширенного правительства включают также поступления страховых взносов, формирующих доходы Пенсионного фонда и дополняющих суммарные налоговые поступления консолидированного бюджета.

Бюджетные расходы состоят из государственных расходов на закупку общественных благ у государственных предприятий (расходы государства на конечное потребление) и выплату НДС государственными предприятиями, а также бюджетных трансфертов. Расходы расширенного бюджета включают также выплату пенсий, дополняющих бюджетные трансферты и входящих в общую сумму социальных трансфертов.

В текущей версии модели использовались следующие упрощающие предположения (которые предполагается ослабить в дальнейших исследованиях). Дефицит бюджета пока не рассматривался (поэтому в экспериментах обеспечивалось практическое равенство доходов и расходов расширенного правительства), а также не учитывались бюджеты региональных правительств, межбюджетные и инвестиционные трансферты. Это позволило рассмотреть различные социальные трансферты более детально.

Социальные трансферты. В модели присутствует семь денежных трансфертов. Среди них выделяются четыре основных (пенсии, пособия по безработице, пособия на детей, пособия по бедности) и два дополнительных (безусловный базовый доход и псевдопособие (выплаты пропорционально доходам)). Пенсии выплачиваются пенсионным фондом, доходы которого формируются за счет целевых страховых взносов и распределяются между домохозяйствами по коэффициентам случайного распределения в соответствии с дифференциацией реальных выплат.

Все остальные суммарные трансферты определяются в соответствии с заданной структурой бюджетных расходов. Затем они распределяются между домашними хозяйствами по разным правилам. Пособия по безработице выделяются поровну соответствующим домохозяйствам безработных. Пособия по материнству и детству выплачиваются только домохозяйствам с детьми и увеличиваются с ростом числа детей. Пособия по бедности рассчитываются в зависимости от минимального уровня дохода (эндогенно устанавливаемой черты бедности). Прочие социальные трансферты определяются с учетом дифференциации семей, соответствующей агрегированной информации о распределении результирующих выплат фактической социальной помощи между различными группами семей. Таким образом, транс-

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

ферты распределяются по разным принципам: от целевых пособий с определением степени нуждаемости в поддержке — до универсальных выплат.

3.3. Особенности таблицы межотраслевого баланса в АОМ

Таблица межотраслевого баланса (МОБ) формируется на основе решений базовой модели АОМ в результате агрегирования соответствующих показателей микроэкономического уровня. При представлении таблицы МОБ используется агентный подход, при этом все группы агентов расположены по столбцам, а операции между ними — по строкам.

Агенты базовой АОМ объединяются в следующие группы, выделяемые в соответствующих регионах: отрасли — группы агентов, представляющие результаты агрегирования фирм соответствующих отраслей; государственные предприятия — группы агентов, предоставляющие разнообразные общественные товары (предприятия здравоохранения, образования, государственные управления, предприятия транспорта); частное конечное потребление — группы агентов, представляющие результаты агрегирования домашних хозяйств; группы агентов коллективного конечного потребления, осуществляющих закупку общественных товаров; группы агентов накопления, представляющие результаты агрегирования инвестиций предприятий соответствующих отраслей; и агент-заграница, в соответствии с традиционным межотраслевым подходом разделенный на экспорт по столбцу и импорт по строке. Кроме того, в качестве отдельных агентов показывают пенсионный фонд и агент-товарный рынок, который балансирует результаты взаимодействия других агентов. Для этого в итоговом столбце с положительным знаком (+) учитывается передача денежных сумм от других агентов на рынок (расходы) и с отрицательным знаком (–) — от рынка к другим агентам (доходы), и в результате обеспечиваются нулевые значения в столбце баланса.

В таблице МОБ представлены следующие основные операции:

- распределения произведенной продукции, которая направляется на промежуточное и конечное потребление;
- с импортируемой продукцией в разрезе тех групп агентов, к которым она направляется;
- с НДС;
- получения и распределения добавленной стоимости, а затем ее перераспределения с выделением операций по оплате труда, субсидий, валовой прибыли, изменению баланса агентов и перераспределению.

По каждой операции одновременно учитываются и расходы, и доходы разных групп агентов, что обеспечивает их балансирование. Рассмотрим основные соотношения таблицы МОБ. Первый и второй квадрант представлены следующими двумя группами балансов.

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

1. Баланс производства и использования отечественной продукции частных предприятий:

$$X_i^r = \sum_{j=1}^{n} X_{ij}^{rs} + X_{ig}^r + \sum_{s=1}^{R} X_{ih}^{rs} + X_{iu}^r + X_{ie}^r; \quad i = 1,\ldots,n; \quad r = 1,\ldots,R. \tag{3}$$

2. Баланс производства общественных благ государственными предприятиями и их использования для государственного конечного потребления:

$$G = G. \tag{4}$$

Баланс использования импортируемой продукции:

$$M_i^r = \sum_{j=1}^{n} M_{ij}^r + M_{ig}^r + M_{ih}^r + M_{iu}^r; \quad i = 1,\ldots,N; \quad r = 1,\ldots,R, \tag{5}$$

где X_i^r и M_i^r — суммарные объемы выпуска предприятий и импорта продукции отрасли i региона r; X_{ij}^{rs} — продукция предприятий отрасли i региона r для промежуточного потребления предприятиями отрасли j региона s и импорта; M_{ij}^r и M_{ig}^r — объемы импорта продукции отрасли i предприятиями отрасли j и государственными предприятиями при производстве общественных благ в регионе r; X_{ig}^r — продукция отрасли i для промежуточного потребления при производстве общественных благ в регионе r; X_{ih}^{rs}, X_{iu}^r и X_{ie}^r — продукция предприятий отрасли i региона r для конечного потребления домашних хозяйств региона s, накопления и экспорта; M_{ih}^r и M_{iu}^r — объемы импорта продукции отрасли i региона r для потребления домашних хозяйств и для накопления.

Данные соотношения традиционны для межотраслевого мультирегионального подхода. Ключевое отличие предлагаемой модели заключается в том, что все эти показатели представляют собой результат агрегирования по отраслям и регионам на основе информации, полученной из решения АОМ.

В качестве отдельной отрасли выделяется производство общественных благ. Соответствующий столбец (PubG) не отличается от других отраслей, включая материальные затраты (X_{ig}^r), импорт (M_{ig}^r), НДС (T_{va}^{gr}), оплату труда (L_g) и валовую прибыль (OS_g). Общественные блага аналогичны другим видам продукции в сфере их производства, но принципиально отличаются в сфере потребления (что моделируется с помощью соответствующих функций полезности домохозяйств). Это приводит к применению особых механизмов их предоставления через государственные закупки, когда государство приобретает соответствующие товары по цене, обеспечивающей оплату издержек производства и получение прибыли, но изымает ее в бюджет. В соответствующей строке производства и использования общественных товаров указывается одно значимое число, равное их государственным закупкам (и его повторение в итоговых столбцах конечного и общего использования и с отрицательным знаком — во взаимодействии с рынком).

Перейдем к более детальному рассмотрению третьего и четвертого квадрантов. Для более ясного представления информации приме-

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

ним двойную запись, сначала показывая основные составляющие доходов и расходов, а затем объединяя их в разрезе групп агентов.

Баланс налогов на продукты:

$$\sum_{r=1}^{R} T_{va}^{hr} + T_{va}^{g} = T_{va} \Rightarrow \sum_{r=1}^{R} T_{va}^{hr} - (T_{va} - T_{va}^{g}) = 0; \quad i = 1,\ldots,n; \quad r = 1,\ldots,R. \qquad (6)$$

В рассматриваемом соотношении сначала показано, что косвенные налоги (НДС в нашей модели) выплачивают домашние хозяйства T_{va}^{hr} и государственные предприятия T_{va}^{gr}, полученная общая сумма T_{va} перечисляется в бюджет. Во второй части соотношения указываются суммарные значения для каждой группы агентов: для домохозяйств — в форме суммы расходов по регионам, для государства — суммы чистых доходов (как разности общих поступлений и выплат налога государственными предприятиями — она указана в скобках). Положительные значения соответствуют выплатам НДС в бюджет домашними хозяйствами (в первом слагаемом) и государственными предприятиями (скрытым во втором слагаемом), отрицательные значения — его получению государством (уменьшенному на сумму выплат НДС от государственных предприятий в бюджет). Тем самым моделируются перераспределительные отношения между домашними хозяйствами и государством по операциям с НДС, при этом итоговая сумма по строке равняется нулю.

Баланс доходов и расходов занятых:

$$\begin{aligned} &\sum_{j=1}^{N}\sum_{r=1}^{R} L_{ij}^{r} + L_{g} = \sum_{r=1}^{R} R_{L}^{hr} + T_{in}^{hL} + T_{ss} \Rightarrow \\ &\sum_{j=1}^{N}\sum_{r=1}^{R} L_{ij}^{r} + L_{g} - (\sum_{r=1}^{R} R_{L}^{hr} + T_{in}^{hL}) - T_{ss} = 0; i = 1,\ldots,N; \quad r = 1,\ldots,R. \end{aligned} \qquad (7)$$

В соотношении (7) сначала (в верхней строке) разделены показатели выплат заработной платы (в левой части) и выделены те доходы от оплаты труда R_{L}^{hr} (в правой части), которые остаются у домашних хозяйств после выплаты подоходного налога T_{in}^{hL} и страховых взносов T_{ss} и могут быть направлены на приобретение товаров и услуг (указанное в третьем квадранте). Затем (в нижней строке) эти показатели представлены в разрезе основных агентов. Для частных и государственных предприятий соответствующих отраслей и регионов выплаты заработной платы представляют собой расходы и указываются с плюсом (в первых двух слагаемых). Для домашних хозяйств с минусом показаны соответствующие им доходы (в скобках). Поскольку пенсионный фонд выделен отдельно, страховые взносы формируют его доходы и с минусом указываются в соответствующем столбце баланса доходов и расходов государства.

Баланс распределения и перераспределения валовой прибыли (gross operating surplus):

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

$$\sum_{j=1}^{N}\sum_{r=1}^{R} OS_{ij}^{r} + OS_{g} = \sum_{r=1}^{R}(R_{OS}^{hr} + T_{in}^{os}) + T_{pr} + R_{OS}^{g} + R_{OS}^{u} =$$

$$= \sum_{j=1}^{N}\sum_{r=1}^{R} OS_{ij}^{r} + OS_{g} - \sum_{r=1}^{R}(R_{OS}^{hr} + T_{in}^{os}) - (T_{pr} + R_{OS}^{g}) - R_{OS}^{u} = 0; \qquad (8)$$

$$i = 1,\ldots,N; \quad r = 1,\ldots,R.$$

В соотношении (8) в левой верхней части представлена часть стоимости, образующаяся у предприятий после вычета из валового выпуска материальных и трудовых затрат. В правой верхней части показано ее распределение между домашними хозяйствами (с учетом уплаты подоходного налога T_{in}^{os} с доходов, не являющихся заработной платой), государством (с учетом уплаты налога на прибыль T_{pr} и перечисления в бюджет доходов от собственности госпредприятий R_{OS}^{g}) и инвестициями R_{OS}^{u}. При этом выполняется условие $R_{OS}^{u} = \sum_{j=1}^{N}\sum_{r=1}^{R} X_{iu}^{r}$. В последней строке соотношения (8) соответствующие показатели представлены в разрезе основных агентов: частных и государственных предприятий (со знаком «плюс»), домашних хозяйств (со знаком «минус»), государства (со знаком «минус») и обобщенного субъекта инвестиционной деятельности (со знаком «минус» — как результат суммирования доходов всех предприятий, направляемых на финансирование инвестиций и определяемых на микроэкономическом уровне в АОМ).

Перераспределение налогов и трансфертов:

$$\sum_{r=1}^{R}(Tl_{in}^{r} + Tos_{in}^{r}) + \sum_{s=2}^{5}\sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} + \sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} = (\sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} + \sum_{s=2}^{5}\sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r}) + \sum_{r=1}^{R}(Tl_{in}^{r} + Tos_{in}^{r}) + 0 \Rightarrow$$

$$\left(-\sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} - \sum_{s=2}^{5}\sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} + \sum_{r=1}^{R}(Tl_{in}^{r} + Tos_{in}^{r})\right) + \qquad (9)$$

$$+\left(\sum_{s=2}^{5}\sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} - \sum_{r=1}^{R}(Tl_{in}^{r} + Tos_{in}^{r})\right) + \sum_{r=1}^{R} S_{s}^{r} = 0;$$

$$i = 1,\ldots,N; \quad r = 1,\ldots,R.$$

В строке перераспределения (Redistr) таблицы МОБ представлено многообразное и достаточно сложное взаимодействие расширенного правительства (с учетом всех бюджетов и пенсионного фонда) с домашними хозяйствами по выплатам трансфертов и получением платежей по подоходному налогу (с учетом двух источников: доходам по оплате труда и доходам от собственности), характеризующееся чисто перераспределительными отношениями. В верхнем соотношении в левой части показаны расходы трех групп агентов: домохозяйств по выплате двух составляющих подоходного налога $\sum_{r=1}^{R}(Tl_{in}^{r} + Tos_{in}^{r})$; государства по выплате социальных трансфертов за исключением пенсий (трансферты с номерами от 2 до 5) и пенсионного фонда по выплате пенсий (трансферта с номером 1). В правой части в той же

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

последовательности по агентам приведены доходы: домохозяйств от пенсий и других трансфертов; государства — от поступлений подоходного налога. Поскольку в данной строке показана лишь выплата пенсий, доходы пенсионного фонда равны нулю (эти доходы учитываются в форме выплат страховых взносов домохозяйствами в балансе доходов и расходов занятых). В последней строке (9) доходы и расходы сгруппированы по трем соответствующим агентам.

4. Результаты экспериментальных расчетов

4.1. Характеристика базового варианта

Для проведения экспериментальных расчетов была сформирована базовая комплексная структура бюджетных трансфертов, включающая пять основных пособий. В каждой серии экспериментов к ним добавляются пенсии, которые рассчитываются эндогенно. В результате формируется общая величина социальных выплат. Удельные веса бюджетных трансфертов были установлены экспертно с учетом исходной структуры реальных пособий в России и европейского уровня пособий по безработице, бедности и безусловного базового дохода. Они были скорректированы в соответствии с оптимальными соотношениями, которые были определены на основе попарного изменения пособий в специальных экспериментах, детально рассмотренных в статье (Новикова, Цыплаков, 2020).

Размеры трансфертов для базового варианта расчетов приведены в строках 10–14 табл. 1. Их общий удельный вес в расходах государства составляет 24,2 (строка 14), или 30 в бюджетных расходах (=7292,3 / 24307,6 × 100), или 9,2% ВВП. Если к ним добавить пенсии, общая доля социальных трансфертов равняется 13 115,7 млрд руб., или 43,5% расходам расширенного бюджета.

Таблица 1

Баланс доходов и расходов государства, базовый вариант

№	Показатель	В млрд руб.	% расходов	% ВВП
1	НДС	11 269,2	37,4	14,2
2	Подоходный налог	6534,4	21,7	8,2
3	Налог на прибыль	5520,5	18,3	6,9
4	Доходы от собственности	982,8	5,8	1,2
5	Итого бюджетные доходы	24 307,0	80,7	30,6
6	Страховые взносы	5823,35	19,3	7,3
7	Итого доходы расширенного бюджета	30 130,3	100,0	37,9
8	Расходы на общественные товары	17 015,3	56,5	21,4
9	Пособия по безработице	1215,4	4,0	1,5
10	Детские пособия	1215,4	4,0	1,5
11	Пособия по бедности	972,3	3,2	1,2

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

Окончание таблицы 1

№	Показатель	В млрд руб.	% расходов	% ВВП
12	Социальная помощь	3403,1	11,3	4,3
13	Безусловный базовый доход	486,2	1,6	0,6
14	Итого бюджетные трансферты	7292,3	24,2	9,2
15	Итого бюджетные расходы	24 307,6	80,7	30,6
16	Пенсии	5823,4	19,3	7,3
17	Итого расходы расширенного бюджета	30 131,0	100,0	37,9

Таблица межотраслевого баланса (табл. 2), построенная на основе базового варианта АОМ, представлена на рис. 2. На нем приведены итоговые строки и столбцы первых трех квадрантов и основные детализированные показатели четвертого квадранта[4]. Данные рассчитаны как арифметическое среднее за последние 50 итераций расчетов.

Рассмотрим показатели IV квадранта по строкам справа налево. Суммарные показатели валовой добавленной стоимости (расходов) со знаком «плюс» показаны в итоговом столбце I и III квадрантов (Total IC) в части, соответствующей III квадранту. Суммарные показатели доходов со знаком «минус» — в итоговом столбце II и IV квадрантов (Total FC) в части, соответствующей IV квадранту. Для обеспечения сбалансированности рынка итоговые положительные и отрицательные значения совпадают по абсолютной величине. Например, в строке оплаты труда (Empl) расходы на оплату труда (в размере 34 940) равняются суммарным доходам домохозяйств и пенсионного фонда при оплате труда (–34 940). Все изменения в движении средств от доходов к расходам на конечное потребление связаны с налогами, трансфертами и доходами от собственности. Для объяснения конкретных цифр будем использовать значения соответствующих показателей из баланса доходов и расходов государства (см. табл. 1).

В таблице МОБ на рис. 2 представлены чистые показатели для различных агентов конечного потребления, соответствующие правой части соотношений (5)–(9). Чтобы показать составляющие этих показателей с представлением налогов, трансфертов и прибыли государственных предприятий, необходима их расшифровка с помощью валовых показателей, соответствующих левой части соотношений (5)–(9). Например, для столбца федерального правительства (FedGov) в строке НДС (VAT) показан чистый объем доходов государства, образующийся за счет выплат НДС частными агентами (–8674). Он меньше общей суммы НДС, указанной в строке 1 табл. 1 (–11 269), на величину выплат НДС госпредприятиями (–2595). В терминах валовых показателей это означает, что доходы государства от НДС (–11 269) равняются сумме выплат НДС частными домохозяйствами (–8674) и государственными предприятиями (–2595). Однако при переходе к показателю чистых доходов федерального правительства выплаты государственных

[4] На рис. 2 опущены строки субсидий и изменения суммы денег, носящие вспомогательный расчетный характер и составляющие в сумме 0,01% валового продукта.

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

	R1,S1	...	R3,S5	S4	F.Pub. Good	Total IC	Hh,R1	Hh,R2	Hh,R3	Fed. Gvmt	Pens.	Invest.	Export	Total FC	TtlOutput	TtlOutput(-)
R1,S1	54	598	10	8	19	1807	637	284	217	0	0	0	0	1138	2946	-2946
R1,S2	186	2766	340	643	764	12562	2432	1116	879	0	0	3578	0	8005	20566	-20566
R1,S3	9	48	104	48	178	895	741	301	191	0	0	3021	0	4254	5149	-5149
R1,S5	146	2117	390	922	924	11058	7333	3027	1922	0	0	0	0	12282	23341	-23341
R2,S1	81	905	17	13	28	2819	971	453	345	0	0	0	0	1769	4588	-4588
R2,S2	135	2029	259	483	571	9350	1796	831	656	0	0	2669	0	5952	15303	-15303
R2,S3	7	34	98	38	141	730	537	270	178	0	0	2490	0	3474	4205	-4205
R2,S5	65	903	224	441	446	5215	3168	1628	1104	0	0	0	0	5900	11115	-11115
R3,S1	150	1671	33	27	60	5494	1809	845	708	0	0	0	0	3362	8856	-8856
R3,S2	123	1789	240	444	527	8436	1571	732	614	0	0	2423	0	5339	13775	-13775
R3,S3	4	19	113	34	125	575	288	157	201	0	0	2000	0	2646	3220	-3220
R3,S5	47	619	324	528	526	4695	2164	1207	1561	0	0	0	0	4932	9626	-9626
S4	48	621	147	131	150	3018	2835	1299	1182	0	0	726	0	6042	9060	-9060
F.Pub.Good	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14420	0	0	0	14420	14420	-14420
TtlDomes	1054	14120	2299	3758	4461	66656	26280	12147	9759	14420	0	16907	0	79514	146170	-146170
Ttl Import	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total IC	1054	14120	2299	3758	4461	66656	26280	12147	9759	14420	0	16907	0	79514	146170	-146170
VAT	0	0	0	0	0	0	4730	2187	1757	-8674	0	0	0	0	0	0
Employees	1343	2545	3867	2742	6938	34940	-12670	-7974	-8473	0	-5823	0	0	-34940	0	0
Subsidies	0	0	0	0	0	2	0	0	0	-2	0	0	0	-2	0	0
Gross OS	547	3899	3462	2560	3022	44558	-14747	-4062	-2339	-6503	0	-16907	0	-44558	0	0
ΔM	1	3	-1	0	0	14	3	-7	-11	1	0	0	0	-14	0	0
Redistr.	0	0	0	0	0	0	-3597	-2291	-693	758	5823	0	0	0	0	0
GrossVA	1891	6446	7328	5302	9959	79514	-31011	-14334	-11516	-5746	0	-16907	0	-79514	0	0
TtlOutput	2946	20566	9626	9060	14420	146170	0	0	0	0	0	0	0	0	146170	-146170
TtlOutput(	-2946	-20566	-9626	-9060	-14420	-146170	0	0	0	0	0	0	0	0	-146170	146170

Рис. 2

Таблица МОБ в базовом варианте расчетов, млрд руб.

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

предприятий переносятся в левую часть с противоположным знаком и чистые доходы государства от НДС снижаются на величину этих выплат.

Аналогичные различия в размере валовых и чистых показателей возникают практически для всех составляющих IV квадранта, за исключением столбца пенсионного фонда (Pens), для которого они совпадают. В строке перераспределения (Redistr) указаны расходы пенсионного фонда на выплату пенсий домашним хозяйствам (5823). Одновременно в строке оплаты труда (Empl) выделена часть доходов домашних хозяйств, направляемая на расходы по выплате страховых взносов и образующая доходы пенсионного фонда в соответствующем столбце (–5823). Остальная часть доходов от оплаты труда является базой для подоходного налога –12670 – 7974 – 8473 = –29117. Ставка этого налога в базовом варианте задается равной 13%. Умножив ставку на налоговую базу, можно определить часть дохода домашних хозяйств от оплаты труда, зарезервированную для выплаты подоходного налога. В сумме она составляет –29 117 × 0,13 = –3785.

В строке валовой прибыли (GrossOS) показаны доходы, направляемые на накопление (–16 907) и перечисления государству (–6503), включающие выплаты налога на прибыль (–5520) и доходы от собственности государственных предприятий (–983), а также доходы домашних хозяйств из всех источников, кроме оплаты труда: –14 747 – 4062 – 2339 = = –21 148. Последний вид доходов облагается подоходным налогом аналогично доходам от оплаты труда в размере –21148 × 0,13 = –2739. Эта часть дохода домашних хозяйств зарезервирована для выплаты подоходного налога от прочих доходов. Обе части зарезервированных доходов (от оплаты труда и от прочих доходов) образуют общую сумму подоходного налога: –3785 – 2739 = –6534.

Строка перераспределения (Redistr) включает для пенсионного фонда уже рассмотренные расходы на выплату пенсий (5823). Для государства разность расходов на выплату трансфертов и доходов от поступлений подоходного налога равна 7292 – 6534 = 758. Для домашних хозяйств разность расходов на выплату подоходного налога и поступлений от трансфертов и пенсий составляет 6534 – 7292 – 5823 = 6581. При таком представлении видно, как взаимно погашаются доходы и расходы по всем перечисленным операциям, что соответствует сути перераспределения.

4.2. Эксперименты по изменению общего удельного веса трансфертов

Оптимальный уровень трансфертов при $\nu=2$. Сначала рассмотрим результаты экспериментов по изменению общего удельного веса трансфертов при неизменном уровне неприятия неравенства ν, равном 2 (табл. 2). Базовому варианту расчетов соответствует строка с 30%-ным удельным весом трансфертов в бюджетных расходах. Для

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

Таблица 2

Макроэкономические показатели в экспериментах с суммарной долей трансфертов

Варианты		Структура конечного потребления, %			ФОБ при $v = 2$
Трансферты, % к бюджетным расходам	Коэффициент k_x	Домохозяйства	Государство	Инвестиции	
3	0,1	58	25	17	258,5
15	0,5	60	22	18	325,2
30	1,0	61	18,1	21,3	340,7
37,5	1,25	64	18	18	342,7
45	1,5	65	16	18	344,6
60	2,0	68	13	19	333,3
75	2,5	80	3	17	237,0

бюджетных основных пособий вида x в каждом варианте расчетов их доли изменялись пропорционально коэффициенту k_x. В первом столбце показаны заданные удельные веса общей суммы социальных трансфертов в бюджетных расходах, которые одновременно являются характеристикой вариантов расчетов.

Как видно из данных, представленных в табл. 2, зависимость макроэкономических показателей от выделяемых трансфертов достаточно монотонная. Расширение перераспределительной политики государства приводит прежде всего к улучшению положения домашних хозяйств как основных реципиентов, что соответствует критерию справедливости. При возрастании общего удельного веса трансфертов в бюджетных расходах от 3 до 75% доля домохозяйств в конечном потреблении возрастает с 58 до 80% соответственно. При этом увеличиваются полезность и расходы домашних хозяйств на приобретение частных товаров и услуг в абсолютном выражении (хотя и в существенно меньшей степени). Доля государственного конечного потребления монотонно снижается с 25 до 3%. Это связано с неизменными налоговыми ставками и соответствующими источниками финансирования общих государственных расходов, в которых возрастает удельный вес трансфертов, но одновременно уменьшается удельный вес закупок общественных товаров.

По критерию эффективности увеличение трансфертов оправдано лишь до определенного уровня. Так, доля инвестиций в конечном потреблении возрастает с 17 до 21%, а затем снова снижается до 17% (см. табл. 2). По критерию соотношения справедливости и эффективности рассматриваемые варианты оцениваются с помощью величины ФОБ при коэффициенте неприятия неравенства, равном 2 (см. табл. 2). Из приведенных данных видно, что локальный максимум в размере 344,6 единиц возникает при значении коэффициента пропорционального изменения доли трансфертов, равного 1,5. Следовательно, долю

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

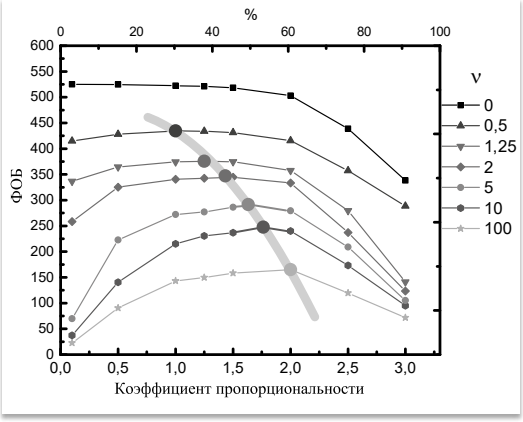

Рис. 3

ФОБ в зависимости от общей доли трансфертов при разных значениях ν

Источник: расчеты авторов.

трансфертов на уровне 45%, соответствующую этому максимуму, можно рассматривать в качестве оптимальной.

Оптимальный уровень трансфертов при различных уровнях неприятия неравенства. Последствия расширения предоставления трансфертов по-разному оцениваются при соответствующих представлениях о желательном соотношении критериев справедливости и эффективности, формализуемых с помощью ФОБ с разными уровнями неприятия неравенства. Результаты экспериментов построения кривых зависимости значений ФОБ от общей доли трансфертов при различных коэффициентах ν приведены на рис. 3. Кривая при ν = 2 соответствует данным в табл. 2.

При увеличении степени неприятия неравенства кривые ФОБ постепенно снижаются, причем точки оптимальных значений образуют гладкую убывающую кривую. Таким образом, в экспериментах с трансфертами была подтверждена гипотеза о наличии оптимального уровня трансфертов для всех представлений о соотношении эффективности и справедливости.

4.3. Эксперименты с изменением уровня налогообложения

В каждом варианте расчетов изменения общего уровня налогообложения все налоговые ставки умножались на один коэффициент пропорционального изменения k_t. Полученная зависимость ФОБ от уровня налогообложения $\text{ФОБ}_\nu(k_t)$ также достаточно монотонная, при этом возникают локальные максимумы для ФОБ при всех коэффициентах неприятия неравенства (в том числе при коэффициентах $\nu = 0$ и $\nu = 10$). Для удобства сопоставления показателей рассчитывалось не только абсолютное, но и относительное изменение ФОБ по сравнению с соответствующим уровнем при $k_t = 1$, т.е. величина $\text{ФОБ}_\nu(k_t)/\text{ФОБ}_\nu(1) - 1$. На рис. 4 представлены результаты расчета этой величины для четырех значений при коэффициентах ν, равных 0; 0,5; 2 и 10. По приведенным на графиках показателям можно проследить зависимость оптимального значения коэффициента k_t от ν: чем выше параметр неприятия неравенства, тем больше оптимальный размер налогов. При ν=0 текущие налоги близки к оптимальным, а при ν=100 (сильном неприятии неравенства) необходимо увеличить налоги в несколько раз.

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

5. Заключение

Представленный в статье подход позволяет сочетать микроэкономические методы принятия решений агентов, включающие элементы стохастики, и анализ структурных изменений на агрегированном уровне, в том числе изменений в пространственном размещении экономической активности. Его применение к обоснованию агент-ориентированной социальной политики свидетельствует о широких возможностях исследования развития российской экономики на основе применения сочетания ФОБ и МОБ в целях:

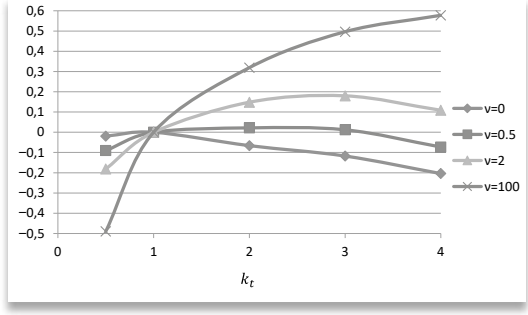

Рис. 4

Изменение ФОБ по отношению к базовому варианту в зависимости от коэффициента пропорционального изменения налоговых ставок

- формализации выбора между различными представлениями о социальной справедливости при существенных структурных изменениях в экономике, включая выявление механизма возникновения оптимальной доли трансфертов в государственных расходах и оптимального уровня налогообложения;
- оценки последствий влияния различных социальных трансфертов на благосостояние общества и отдельных агентов, прежде всего агентов-домохозяйств, при минимальных структурных изменениях в экономике.

Проведенные экспериментальные исследования позволили сделать следующие выводы:

- таблица МОБ позволяет анализировать основные структурные изменения в экономике при осуществлении государственной социальной политики, в том числе за счет наглядного представления в четвертом квадранте перераспределительных процессов при изменении налогов и трансфертов;
- формализация представлений о соотношении эффективности и справедливости за счет ФОБ обеспечивает эффективный инструментарий обоснования оптимальной социальной политики;
- при каждом уровне коэффициента неприятия неравенства как для трансфертов, так и для налогов возникают локальные максимумы, соответствующие оптимальным уровням трансфертов и налогов;
- локальные максимумы как для налогов, так и для трансфертов образуют монотонно убывающие кривые в зависимости от увеличения либо доли трансфертов или уровня налогообложения;
- результаты экспериментов свидетельствуют о преимуществах использовании промежуточных компромиссных вариантов как

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

в соотношении предоставления общественных благ и суммарного уровня трансфертов, так и в попарных вариантах соотношения отдельных пособий.

В дальнейшем для классификации регионов предполагается выделить две основные группы: азиатская и остальная части России. Это позволит сконцентрировать внимание на проблемах пространственного развития нашей страны с акцентом на соотношение названных составных частей. Модельный инструментарий планируется развивать в направлении учета региональной и межрегиональной социальной политик, прогрессивного налогообложения, введения региональных правительств со своими бюджетами и межбюджетными трансфертами.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

Аганбегян А.Г. (2018). О приоритетах социальной политики. М.: Дело. [**Aganbegyan A.G.** (2018). *On priorities of social politics.* Moscow: Delo (in Russian).]

Бахтизин А.Р. (2007). Опыт разработки агент-ориентированной модели // *Экономическая наука современной России.* № 3 (38). С. 104–116. [**Bakhtizin A.P.** (2007). Experience in developing an agent-based model. *Economics of Contemporary Russia*), 3 (38), 104–116 (in Russian).]

Бахтизин А.Р. (2008). Агент-ориентированные модели экономики. М.: Экономика. [**Bakhtizin A.P.** (2008). *Agent-based models of the economy.* Moscow: Ekonomika (in Russian).]

Варшавский А.Е. (2019). Чрезмерное неравенство доходов – проблемы и угрозы для России // *Социологические исследования.* № 8. С. 52–61. [**Varshavsky A.E.** (2019). Excessive income inequality — problems and threats for Russia. *Sociological Studies (Socis)*, 8, 52–61 (in Russian).]

Гильмундинов В.М. (2020). Межотраслевая конкуренция в экономике России // *Проблемы прогнозирования.* № 5. С. 60–71. [**Gilmundinov V.M.** (2020). Interindustry competition in the Russian economy. *Studies on Russian Economic Development*, 5, 60–71 (in Russian).]

Гранберг А.Г., Суслов В.И., Суспицын С.А. (2007). Многорегиональные системы: экономико-математическое исследование. Новосибирск: Сиб. науч. изд-во. [**Granberg A.G., Suslov V.I., Suspitsyn S.A.** (2007). Multiregional systems: Economic and mathematical research. Novosibirsk: Sib. Scientific Publishing House (in Russian).]

Макаров В.Л. (2012). Искусственные общества // Экономика и математические методы. Т. 48. № 3. С. 3—20. [**Makarov V.L.** (2012). Artificial Societies. *Economics and Mathematical Methods,* 3 (48), 3–20 (in Russian).]

Макаров В.Л., Бахтизин А.Р. (2013). Социальное моделирование — новый компьютерный прорыв (агент-ориентированные модели). М.: Экономика. [**Makarov V.L., Bakhtizin A.R.** (2013). *Social modeling is a new computer breakthrough (agent-based models).* Moscow: Ekonomika (in Russian).]

Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Сушко Е.Д. (2020). Агент-ориентированная модель как инструмент регулирования экологии региона // *Журнал Новой экономической ассоциации.* №1 (45). С. 151–171. [**Makarov V.L.,**

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

Bakhtizin A.R., Sushko E.D. (2020). Agent-based model as a tool for controlling environment of the region. *Journal of the New Economic Association*, 1 (45), 151–171 (in Russian).]

Мелентьев Б.В., Ершов Ю.С., Алимпиева А.А. (2010). Методические рекомендации построения межрегионального межотраслевого финансового баланса «Платежи-доходы». Новосибирск: ИЭОПП СО РАН. [**Melent'ev B.V., Ershov Yu.S., Alimpieva A.A.** (2010). Methodical recommendations for constructing the interregional intersectoral financial balance "Payments-income". Novosibirsk: IEOPP SB RAS (in Russian).]

Сальников В.А., Галимов Д.А., Гнидченко А.А. (2018). Использование таблиц «затраты–выпуск» для анализа и прогнозирования развития секторов экономики России // *Проблемы прогнозирования*. № 6. С. 93–103. [**Salnikov V.A., Galimov D.A., Gnidchenko A.A.** (2018). The use of input-output tables for analysis and forecasting of the development of sectors of the Russian economy. *Studies on Russian Economic Development*, 6, 93–103 (in Russian).]

Суслов В.И., Доможиров Д.А., Ибрагимов Н.М., Костин В.С., Мельникова Л.В., Цыплаков А.А. (2016). Агент-ориентированная многорегиональная модель «затраты–выпуск» российской экономики // *Экономика и математические методы*. Т. 52. № 1. С. 112–131. [**Suslov V.I., Domozhirov D.A., Ibragimov N.M., Kostin V.S., Mel'nikova L.V., Tsyplakov A.A.** (2016). Agent-based multiregional input–output model of the Russian economy. *Economics and Mathematical Methods*, 52 (1), 112–131 (in Russian).]

Тамбовцев В.Л. (2020). Нарративный анализ в экономической теории как восхождение к сложности // *Вопросы экономики*. № 4. С. 5–30. [**Tambovtsev V.L.** (2020). Narrative analysis in economics as climbing complexity. *Voprosy Ekonomiki*, 4, 5–30 (in Russian).]

Татаркин Д.А., Сидорова Е.Н., Трынов А.В. (2017). Моделирование структурных изменений экономики региона на основе матрицы финансовых потоков // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. Т. 10. № 1. С. 218–234. [**Tatarkin D.A., Sidorova E.N., Trynov A.V.** (2017). Modeling structural changes in the region's economy based on the matrix of financial flows. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 10 (1), 218–234 (in Russian).]

Широв А.А. (2018). Использование таблиц «затраты–выпуск» для обоснования решений в области экономической политики // *Проблемы прогнозирования*. № 6. С. 12–25. [**Shirov A.A.** (2018). Using input-output tables to substantiate decisions in the field of economic policy. *Studies on Russian Economic Development*, 6, 12–25 (in Russian).]

Basu N., Pryor R., Quint T. (1998). ASPEN: A microsimulation model of the economy. *Computational Economics*, 12, 223–241.

Bruun C. (2010). The economics of Keynes in an almost stock-flow consistent agent-based setting. In: S. Zambelli (ed.). *Computable, constructive and behavioral economic dynamics*. Velupillai: Routledge, 442–461.

Cincotti S., Raberto M., Teglio A. (2012). The EURACE macroeconomic model and simulator. In: M. Aoki, K. Binmore, S. Deakin, H. Gintis (eds.). *Complexity*

and institutions: Markets, norms and corporations, 81–106. New York: Palgrave McMillan.

Dastani M., Meyer J.C., Grossi D. (2013). A logic for normative multi-agent programs. *Journal of Logic and Computation*, 23 (2), 335–354.

Dawid H., Gatti D. (2018). Agent-based macroeconomics. *Working Papers in Economics and Management*, 2, 1–84.

Dechesne F., Tosto G., Dignum V., Dignum F. (2013). No smoking here: Values, norms and culture in multi-agent systems. *Artificial Intelligence and Law*, 21, 79–107.

Dignum F. (1999). Autonomous agents with norms. *Artificial Intelligence and Law*, 7, 69–79.

Dosi G., Fagiolo G., Napoletano M., Roventin A. (2013). Income distribution, credit and fiscal policies in an agent-based Keynesian model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37, 1598–1625.

Epstein J.M. (2006). *Generative social science: Studies in agent-based computational modeling.* Princeton: Princeton University Press.

Esteva M., Rodrguez-Aguilar J.A., Sierra C., Garcia P., Arcos J. (2001). On the formal specification of electronic institutions. In: F. Dignum, C. Sierra (eds.). *Agent mediated electronic commerce.* Berlin: Springer, 126–147.

Frantz C., Pigozzi G. (2018). Modelling norm dynamics in multi-agent systems. *The IfCoLog Journal of Logics and their Applications*, 5 (2), 491–564.

Handbook of reseach on agent-based societies: Social and cultural interactions (2009). N.Y.: Informational Science Reference Hershey.

Heidari S., Jensen M., Dignum F. (2020). Simulations with values. In: H. Verhagen, M. Borit, G. Bravo, N. Wijermans (eds.). *Advances in social simulation.* Springer Proceedings in Complexity, 201–215.

Hoven M. (2005) Design for values and values for design. Information age. *Australian Computer Journal*, 7 (2), 4–7.

Legros S., Cislaghi B. (2019). Mapping the social-norms literature: An overview of reviews. *Perspectives on Psychological Science,* 15 (1), 1–19.

Mahmoud M.A., Ahmad M.S., Yusoff M.Z.M., Mustapha A. (2014). A review of norms and normative multiagent systems. *Scientific World Journal*, 2014, 1–23.

Mainar-Causapé A., Ferrari E., McDonald S. (2018). *Social Accounting Matrices: Basic aspects and main steps for estimation.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Mandel A., Jaeger C., Fuerst., Lass W., Lincke D., Meissner F., Pablo-Marti F., Wolf S. (2010). Agent-based dynamics in disaggregated growth models. *CES working paper.*

Miller R.E., Blair P.D. (2009). Input-output analysis: Foundations and extensions. 2nd ed. Washington, DC: CIP.

Novikova T.S., Tsyplakov A.A. (2020). Social policy in a multi-regional agent-based model. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 13, 3, 129–142.

Novokmet F., Piketty T., Zucman G. (2018). From Soviets to oligarchs: Inequality and property in Russia, 1905–2016. *The Journal of Economic Inequality,* 16, 189–223.

Schwartz S.H. (2006). A theory of cultural value orientations: Explication and applica-

Журнал НЭА, №4 (52), 2021, с. 12–36

tions. *Computational Sociology*, 5 (2–3), 137–182.

Stiglitz J., Fitoussi J., Durand M. (2018). *Beyond GDP: Measuring what counts for economic and social performance*. Paris:OECD Publishing.

Suslov V.I., Novikova T.S., Tsyplakov A.A. (2016). Simulation of the role of government in spatial agent-based model. *Ekonomika Regiona – Economy of Region*, 12, 3, 951–965.

Tesfatsion L. (2006). Agent-based computational economics: A constructive approach to economic theory. In: L. Tesfatsion, K.L. Judd (eds.). *Handbook of Computational Economics*. Vol. II. Amsterdam: North-Holland, 831–880.

Verhagen H., Neumann M., Singh M.P. (2018). Normative multiagent systems: Foundations and history. In: *Handbook of normative multiagent systems*. Milton Keynes: College Publications.

Weide T., Dignum F. (2011). Reasoning about and discussing preferences between arguments. In: P. McBurney, S. Parsons, I. Rahwan (eds.). *Argumentation in multi-agent systems*. ArgMAS 2011. Lecture notes in computer science. Vol. 7543. Berlin, Heidelberg: Springer, 117–135.

Wingham M., Hope M. (2019). The London input-output tables. *Working Paper*, 97. London: Greater London Authority.

Young H.P. (1998*). Individual strategy and social structure: An evolutionary theory of institutions*. Princeton: Princeton University Press.

Young H.P. (2015). The evolution of social norms. *Annual Review of Economics*, 7, 359–387.

Поступила в редакцию 25.12.2020

Received 25.12.2020

T.S. Novikova
Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS; Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

A.A. Tsyplakov
Institute of Economics and Industrial Engineering SB RAS; Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

Social policy development based on a combination of agent-oriented and inter-industrial approaches

Abstract. The article proposes methodological approach for assessing the consequences of state social policy based on an extended agent-based spatial model with a detailed representation of the reaction of agents to changes in social transfers and taxation as the instruments of government policy. Optimization of territorial social policy is ensured by maximizing the iso-elastic function of social welfare (FSW), based on the individual utility functions of households and taking into account the degree of rejection of social inequality. Structural changes resulting from public policy are analyzed by aggregating the decisions of microeconomic agents and calculating the input-output balance table, including through a visual representation in the fourth quadrant of redistribution processes when transfers and taxes change. The results of experimental calculations show that at each level of the coefficient of rejection of inequality for

Журнал НЭА,
№4 (52), 2021,
с. 12–36

both transfers and taxes, local maxima arise that correspond to the optimal levels of transfers and taxes and form monotonically decreasing iso-optimal curves depending on an increase in either the share of transfers or the level of taxation. The proposed approach to the formalization of ideas about the ratio of efficiency and fairness in the construction of FSW provides an opportunity to choose optimal solutions to justify an agent-based social policy.

Keywords: *social policy, inequality, input-output balance table, agent-based modeling, social welfare function, social transfers.*

JEL Classification: C33, C53, D58.

DOI: 10.31737/2221-2264-2021-52-4-1