

Вопросы построения таблиц «затраты – выпуск» России в международных классификаторах¹

Баранов Э.Ф., Ким И.А., Пионтковский Д.И., Старицына Е.А.

Предложена методология построения динамического ряда систем таблиц «затраты – выпуск» для Российской Федерации за 2003 и последующие годы в разрезе классификаторов видов экономической деятельности (ОКВЭД) и продукции по видам экономической деятельности (ОКПД), соответствующих международным стандартам. В качестве исходной базы для разработки используется система таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г., построенная Росстатом в классификаторах отраслей и продуктов, перешедших с советского периода. Излагается итеративный алгоритм преобразования этих таблиц за 2003 г. в структуру классификаторов ОКВЭД – ОКПД. На его первом шаге с помощью системы переходных матриц из старых классификаторов в новые преобразуется таблица использования товаров и услуг в ценах покупателей (начальное приближение). На втором шаге строятся начальные приближения пяти составляющих ее таблиц: использования отечественных товаров и услуг в основных ценах; использования импортных товаров и услуг в основных ценах; транспортных наценок; торговых наценок; чистых налогов на продукты. На третьем шаге осуществляется балансировка каждой из пяти таблиц с целью обеспечения соответствия итоговых значений строк соответствующим показателям национальных счетов. На четвертом шаге суммированием этих таблиц рассчитывается окончательный сбалансированный вариант таблицы использования в ценах покупателей.

¹ Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ. Авторы признательны В.А. Бессонову, Л.А. Стрижковой, С.И. Каширской, Л.А. Тишиной за плодотворные обсуждения и полезные замечания.

Баранов Эдуард Филаретович – д.э.н., начальник отдела института «Центр развития», профессор кафедры национальных счетов и макроэкономической статистики НИУ ВШЭ.
E-mail: efbaranov@mail.ru

Ким Игорь Александрович – к.э.н., доцент кафедры экономической теории НИУ ВШЭ. E-mail: igor_kim2000@yahoo.com

Пионтковский Дмитрий Игоревич – д.ф.м.н., профессор кафедры высшей математики на факультете экономики НИУ ВШЭ. E-mail: dpiontkovski@hse.ru

Старицына Елена Алексеевна – к.э.н., научный сотрудник Лаборатории исследования проблем инфляции и экономического роста Экспертного института НИУ ВШЭ.
E-mail: estaritsyna@gmail.com

Статья поступила в Редакцию в декабре 2013 г.

Рассматриваются методы построения на базе системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. аналогичных систем таблиц за 2004 и последующие годы в текущих ценах с помощью метода RAS. Метод RAS применяется в два этапа, сначала для определения итогов столбцов составляющих систему таблиц, а затем и для расчета всех показателей этих таблиц. В отличие от традиционных применений метод RAS используется для расчета не только показателей промежуточного потребления, но одновременно и для определения показателей конечного спроса.

Пересчет систем таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы в основных ценах в сопоставимые цены предыдущего года осуществляется с помощью дефляторов, рассчитываемых на базе показателей системы национальных счетов и статистики внешней торговли товарами и услугами.

Ключевые слова: система таблиц «затраты – выпуск»; временной ряд; метод RAS; ОКОНХ; ОКП; ОКВЭД; ОКПД.

1. Введение

Модель «затраты – выпуск», предложенная еще в середине XX в. лауреатом Нобелевской премии В. Леонтьевым, получила широкое применение во многих странах мира как инструмент комплексного анализа и прогнозирования структуры экономики². Эта модель используется и как инструмент научных исследований для широкого круга задач [Miller, Blair, 2009], и как инструмент расчетов при решении государственными органами задач прогнозирования развития экономики (в частности, в индикативном планировании, например, во Франции и Японии).

Модель, трансформированная в систему таблиц «затраты – выпуск», с 60-х годов XX в. становится неотъемлемой составной частью системы национального счетоводства (СНС) и внедрена по рекомендации ООН в повседневную практику работы статистических органов широкого круга стран. Эта система таблиц обеспечивает интеграцию и гармонизацию показателей в части их экономического содержания, продуктовой и отраслевой классификаций, способствует повышению качества оценок показателей СНС и их динамики [Масакова, 2011].

В состав системы таблиц «затраты – выпуск», в соответствии с методологией СНС, входят в первую очередь следующие две таблицы.

1. Таблица ресурсов, столбцы которой характеризуют виды экономической деятельности, а строки – виды товаров и услуг. Каждая клетка показывает стоимость выпуска данного вида товара или услуги соответствующим видом экономической деятельности в основных ценах³.

² Место и роль модели «затраты – выпуск» в экономических исследованиях и вклад В. Леонтьева в науку обстоятельно рассмотрены в статье А.Г. Гранберга [Гранберг, 2006].

³ Согласно методологии СНС, системы таблиц «затраты – выпуск» строятся в двух системах цен: ценах покупателей и основных ценах. Цены покупателей – это цены, по которым осуществляются фактические сделки между контрагентами рынка. Основные цены определяются путем

Итоги столбцов равны выпускам видов экономической деятельности в основных ценах, которые отражаются в счете производства СНС, а итоги строк – выпускам видов товаров и услуг в основных ценах. К таблице ресурсов добавляются столбцы показателей, необходимых для досчета итогов строк до стоимости ресурсов товаров и услуг в ценах покупателей (импорта, транспортных наценок, торговых наценок, чистых налогов на продукты).

2. Таблица использования ресурсов в ценах покупателей, столбцы которой характеризуют виды экономической деятельности (раздел I таблицы) и элементы использования валового внутреннего продукта (ВВП), включающие конечное потребление домашних хозяйств и государства, валовое накопление основного капитала, изменение запасов материальных оборотных средств, экспорт (раздел II таблицы). Строки таблицы показывают стоимость в ценах покупателей соответствующего вида товаров или услуг, израсходованного для целей потребления на производственные нужды видами экономической деятельности или направленного для формирования элементов использования ВВП.

Итоги столбцов в пределах раздела I таблицы совпадают с показателями промежуточного потребления из счета производства СНС, а в пределах раздела II – с показателями таблицы использования ВВП в ценах покупателей в СНС.

Кроме того, рассматриваемая таблица содержит строки (раздел III таблицы), характеризующие элементы валовой добавленной стоимости по видам экономической деятельности (оплата труда, валовая прибыль, чистые налоги на производство).

Суммы итогов столбцов по разделам I и III для каждого вида экономической деятельности совпадают с выпусками в основных ценах из счета производства СНС.

В свою очередь, разделы I и II таблицы использования в ценах покупателей представляют собой матричную сумму следующих таблиц:

- использования отечественной продукции в основных ценах;
- использования импортной продукции в основных ценах;
- транспортных наценок;
- торговых наценок;
- чистых налогов на продукты.

Кроме того, разработка систем таблиц «затраты – выпуск» сопровождается построением так называемых «симметричных» матриц использования товаров и услуг в основных ценах, соответствующих классической модели В. Леонтьева. В соответствии с методологией СНС, столбцы таблицы «затраты – выпуск» в пределах первого раздела характеризуют виды экономической деятельности («хозяйственные» отрасли) как совокупности хозяйствующих субъектов, основную часть выпуска которых составляет производство продуктов или услуг, поименованных в названии вида деятельности. Строки таблицы строго соответствуют виду товаров или услуг («чистой» отрасли) независимо от того, каким видом экономической деятельности они произведены.

исключения из цен покупателей транспортных и торговых наценок, а также налогов на продукты (за вычетом субсидий) и на импорт. В ценах покупателей исчисляются показатели промежуточного потребления и использования ВВП. Таблицы «затраты – выпуск» в основных ценах используются в прогнозно-аналитических расчетах.

В модели В. Леонтьева и столбцы, и строки соответствуют «чистым» отраслям, поскольку только при таком построении возможно формирование системы уравнений как основы математической модели⁴.

Различают базовые и ежегодные системы таблиц «затраты – выпуск». Базовые таблицы строят, как правило, один раз в пять лет в детализированном разрезе видов экономической деятельности, продуктов и услуг на основе обследования хозяйствующих субъектов различных отраслей. Для лет, промежуточных между годами разработки базовых таблиц, ежегодно строят системы таблиц «затраты – выпуск» в более агрегированной номенклатуре.

Таким образом формируются динамические ряды систем таблиц «затраты – выпуск» за относительно длительный промежуток времени, которые должны удовлетворять требованиям соблюдения единого формата в части отраслевой и продуктовой классификаций, форм таблиц, методологии их построения в текущих и сопоставимых ценах и др.

Построение временных рядов требует пересчета систем таблиц «затраты – выпуск» за отдельные годы в случае изменения классификаций и методологии после опубликования этих таблиц. Зачастую ранее опубликованные системы таблиц «затраты – выпуск» либо не пересматриваются вообще, либо пересматриваются за относительно короткий временной период.

Значительный опыт по построению таблиц «затраты – выпуск» (межотраслевых балансов) силами статистических органов и научно-исследовательских организаций и по их применению для планово-прогнозных расчетов был накоплен в СССР. Этот опыт обеспечил предпосылки для продолжения работ по системам таблиц «затраты – выпуск» в Российской Федерации в постсоветский период. Росстатом были разработаны, в соответствии с методологией СНС ООН, базовая система таблиц «затраты – выпуск» за 1995 г. и на ее основе – ежегодные системы таблиц «затраты – выпуск» за 1996–2003 гг. в текущих ценах. Однако эти системы таблиц были построены в разрезе классификаторов видов продукции и отраслей, доставшихся в наследство от советского периода, а именно – Общероссийского классификатора отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) и Общероссийского классификатора продукции (ОКП).

Использование устаревших классификаторов не только при разработке систем таблиц «затраты – выпуск», но и в статистической работе вообще серьезно затрудняло осуществление международных сопоставлений и экономического анализа в структуре международных стандартов, необходимого для продуктивного сотрудничества Российской Федерации с международными организациями, прежде всего с такими как ООН, МВФ, Мировой банк, ОЭСР, Евросоюз и др.

Поэтому правительством Российской Федерации было принято решение о переходе российской статистики с 2004 г. на Общероссийский классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД), гармонизированный с европейским классификатором видов деятельности (NACE rev. 1), а с 2010 г. – на Общероссийский классификатор продукции по видам экономической деятельности (ОКПД), гармонизированный с европейским статистическим классификатором продуктов по видам деятельности (CРА).

⁴ Вопросы преобразования таблиц «затраты – выпуск» из системы СНС в «симметричные» матрицы выходит за рамки темы данной статьи. Подробнее см.: [Miller, Blair, 2009, ch. 5].

Однако переход на ОКВЭД сделал невозможным продолжение работ по построению системы таблиц «затраты – выпуск», опираясь в качестве базовой основы на систему таблиц за 1995 г. В результате в ежегодной разработке российской системы таблиц «затраты – выпуск» произошел перерыв с 2004 г. Разработка базовой системы таких таблиц в новых классификаторах ОКВЭД/ОКПД осуществляется только за 2011 г. Результаты этой работы планируется опубликовать в 2015 г.

Отсутствие временных рядов систем таблиц «затраты – выпуск» по Российской Федерации, построенных в разрезе соответствующих международным стандартам классификаторов, создает серьезные трудности для исследовательских и прикладных разработок, развития конструктивного сотрудничества с исследователями других стран. Из-за сложившихся обстоятельств исследовательские коллективы, специализирующиеся на макроэкономических прогнозах, вынуждены строить собственные оценки систем таблиц «затраты – выпуск» России в ОКОНХ/ОКПД для периода после 2003 г. Наиболее активно такие работы осуществляются в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН (см.: http://www.macroforecast.ru/doc/i_o_1980_2006_c.xls). Однако после перевода работы экономических ведомств на новые классификаторы результаты таких разработок в ОКОНХ/ОКПД затруднительно рассматривать с ними на «общем» языке.

Между тем активно развиваются международные проекты, опирающиеся на широкое использование систем таблиц «затраты – выпуск». Отсутствие данных по России вынуждает разработчиков таких проектов строить собственные оценки российских таблиц либо использовать альтернативные подходы к получению требуемых результатов без непосредственного применения систем таблиц «затраты – выпуск».

В частности, проект World Input-Output Database (WIOD) ориентирован на формирование единой базы данных, представленной национальными таблицами ресурсов и использования по 40 странам, объединенных со статистикой международной торговли и сателлитными счетами, для анализа воздействия глобализации на социально-экономическое развитие и окружающую среду на страновом и межстрановом уровнях [Timmer, 2012]. В рамках реализации международного проекта WIOD был предложен подход к построению рядов национальных систем таблиц «затраты – выпуск» в классификации NACE rev. 1/CPA за 1995–2009 гг. в разрезе 35 отраслей и 59 видов продуктов в текущих и сопоставимых ценах (см.: <http://www.wiod.org>).

Соблюдение методологического единообразия не только гарантирует сопоставимость базы данных WIOD по странам, но и расширяет ее аналитический потенциал. Вместе с тем такая унификация правил участия в международных проектах не всегда позволяет в полной мере учесть особенности, характерные для каждой страны, в частности, неполноту необходимых данных о той или иной стране. Это вынуждает разработчиков баз данных использовать упрощенные предположения при построении таблиц.

Для создания динамического ряда систем таблиц «затраты – выпуск» по России разработчики проекта WIOD использовали детализированный вариант базовой системы таблиц за 1995 г., пересчитанный в NACE с помощью официального переходного ключа [Минэкономразвития, 2002; Egumban et al., 2012, p. 23–24]. Однако этот ключ может быть адекватно использован только для ситуаций, когда одному виду деятельности NACE rev. 1 соответствует целиком одна или несколько отраслей ОКОНХ. В случаях же, когда одна отрасль ОКОНХ распределяется между несколькими видами деятельности NACE rev. 1, необходимо выявить количественные пропорции такого распределения между показате-

лями в этих классификациях. В условиях отсутствия необходимых данных такие пропорции могут быть установлены только априорным путем (либо на основе условного предположения, что такая отрасль ОКОНХ относится только к одному виду экономической деятельности).

При расчетах за последующие годы разработчикам проекта WIOD необходимо было принимать во внимание контрольные итоги из счетов и таблиц СНС. Но ретроспективный расчет показателей СНС в новых классификаторах Росстат осуществил только для периода, начинающегося с 2002 г. Следовательно, для определения контрольных итогов за 1996–2001 гг. опять-таки разработчики были вынуждены исходить из априорных предположений.

В процессе построения систем таблиц «затраты – выпуск» Росстатом с 1995 г. по 2003 г. происходили методологические изменения. В частности, таблицы использования за 1995–1997 гг. были построены в форме симметричных матриц, а с 1998 г. рассчитывались строго по методологии СНС, т.е. затраты продуктов и услуг по столбцам таблиц представлялись в разрезе видов экономической деятельности [Госкомстат России, 2000, 2001, 2002]. Такой переход неизбежно создал дополнительные трудности при построении динамических рядов таблиц по России в рамках проекта WIOD.

Расчеты системы таблиц «затраты – выпуск» за период с 1995 по 2009 гг. на базе пропорций 1995 г. из-за высоких темпов инфляции (дефлятор ВВП за этот период в России составил 1641%) неизбежно приводят к смещениям в межотраслевых пропорциях, причем тем больших, чем дальше расчетный период отдален от 1995 г.

Указанные обстоятельства весьма затрудняют возможность оценки степени достоверности данных по системам таблиц «затраты – выпуск» для России в проекте WIOD.

Задачей проекта Global Trade Analysis Project (GTAP) является анализ влияния на состояние мировой экономики торговой либерализации в ходе деятельности ВТО, региональных (по группам стран) торговых соглашений, экономических последствий попыток сократить количество выбросов углекислого газа посредством введения налога на такие выбросы, влияния внутренних экономических шоков на другие группы стран. Для решения данного круга задач требуется наличие глобальной базы данных, объединяющей в себе детальные сведения о двусторонней торговле, транспорте и других показателях, которые характеризуют экономические связи между регионами, с данными таблиц «затраты – выпуск», характеризующими межотраслевые связи внутри регионов (см.: <http://www.gtarp.agecon.purdue.edu>).

Требуемый для участия российской стороны в проекте GTAP массив данных был подготовлен Центром экономических и финансовых исследований и разработок (ЦЭФИР). Для этой цели потребовалось преобразовать и дезагрегировать симметричную таблицу «продукт-продукт» за 2003 г. с 22 групп отраслей ОКОНХ до 59 групп товаров и услуг ОКВЭД, с последующим ее доведением до формата GTAP [Tourdyeva, Shkrebel, 2008]. Пересчет и дезагрегация симметричной таблицы осуществлялись с использованием того же самого официального переходного ключа и данных симметричной таблицы «затраты – выпуск» по 110 отраслям в ОКОНХ за 1995 г., что и в проекте WIOD. Таким образом, построение в рамках этого проекта таблицы для России сталкивается с большинством из тех проблем, которые были характерны при аналогичной разработке в проекте WIOD.

Целью проекта WORLD KLEMS, объединяющего 40 стран, являются формирование базы данных для межстранового сопоставления вклада промежуточных затрат, услуг

труда и капитала, а также совокупной факторной производительности в темпы экономического роста, анализ эффективности использования факторов производства на уровне отраслей и в масштабах национальной экономики⁵.

Для исчисления показателей, характеризующих вклад промежуточных затрат (состоящих из затрат энергии, материалов и услуг) в проекте WORLD KLEMS используются динамические ряды систем таблиц «затраты – выпуск» участвующих стран. Принципы формирования базы данных таких систем таблиц в проектах WORLD KLEMS и WIOD близки, но номенклатура видов экономической деятельности и групп товаров и услуг в проекте WORLD KLEMS охватывает 72 позиции, а длина временных рядов для разных стран различна.

Поскольку динамический ряд систем таблиц «затраты – выпуск» по России отсутствует, в рамках работ по проекту WORLD KLEMS произведена декомпозиция источников экономического роста в отраслевом разрезе по Российской Федерации на основе сформированной базы данных рядов добавленной стоимости, услуг труда и капитала в разрезе 34 отраслей за период с 1995 по 2009 г. [Timmer, Voskoboynikov, 2013]. Применяемый подход к оценке источников экономического роста, получивший название «декомпозиция экономического роста на основе реальной добавленной стоимости» (VA-based growth accounting), использует в качестве базы расчета реальную добавленную стоимость, не выделяя промежуточные затраты как самостоятельный фактор производства. Выбор данного подхода обусловлен отсутствием таблиц «затраты – выпуск» такого уровня точности, который требуется для декомпозиции роста на основе валового выпуска (GO-based growth accounting).

В Российской Федерации также осуществляются исследовательские разработки по построению рядов систем таблиц «затраты – выпуск» в ОКВЭД/ОКПД.

В Институте макроэкономических исследований (ИМЭИ) выполняются работы по экспертному построению таблиц «затраты – выпуск» в основных ценах в классификаторах ОКВЭД/ОКПД за 2007–2010 гг. без использования таблиц Росстата в старых классификациях [Каширская, 2012]. Временной ряд таблиц пока достаточно короткий. Кроме того, в отсутствие базовых таблиц, построенных в ОКВЭД/ОКПД, достаточно сложно оценить степень достоверности полученных результатов.

Таким образом, к настоящему времени достоверные и продолжительные динамические ряды систем таблиц «затраты – выпуск» для Российской Федерации в ОКВЭД/ОКПД, построенные силами отечественных специалистов, отсутствуют.

Вместе с тем следует отметить, что развитие СНС в России, в том числе построение Росстатом счетов производства в детализированной номенклатуре видов экономической деятельности и накопление других рабочих материалов, создали предпосылки для построения систем таблиц «затраты – выпуск» в ОКВЭД/ОКПД.

Соответствующие исследования были начаты в НИУ ВШЭ в 2010 г. В качестве отправной временной точки для разработки был избран 2003 г. в силу следующих обстоятельств:

- за 2003 г. Росстатом разработана последняя наиболее близкая к современному периоду система таблиц «затраты – выпуск» в ОКОНХ/ОКП [Росстат, 2006], имеются ра-

⁵ Английская аббревиатура проекта WORLD KLEMS расшифровывается как капитал (K), труд (L), энергия (E), материалы (M) и услуги (S). См.: <http://www.worldklems.net>.

бочие материалы разработок в детализированной номенклатуре, что облегчает трансформацию показателей в ОКВЭД/ОКПД;

- для 2003 г., как было отмечено выше, имеются детализированные данные счетов производства СНС в ОКВЭД [Росстат, 2011], в том числе показатели выпуска в основных ценах, валовой добавленной стоимости, промежуточного потребления в ценах покупателей в разрезе 79 видов экономической деятельности, а также уточненные данные об элементах использования ВВП в ценах покупателей; эти показатели являются контрольными итогами столбцов I, II и III разделов таблицы использования в ценах покупателей;

- для 2003 г. и последующих лет Росстатом разработаны рабочие таблицы матриц выпуска, характеризующих его состав в разрезе групп товаров и услуг по всем видам экономической деятельности в детализированной номенклатуре; матрица выпуска целиком входит в состав таблицы ресурсов.

Степень детализации рабочих материалов в ОКОНХ и счетов производства в ОКВЭД позволила установить номенклатуру строящейся системы таблиц «затраты – выпуск» в разрезе 42 видов товаров и услуг и 42 видов экономической деятельности.

В 2012–2013 гг. исследования проводились совместно с ИМЭИ. В работах [Баранов и др., 2011; Varanov et al., 2011, 2013] предложены первоначальные основы методологии преобразования опубликованных в советских классификаторах системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. по России в соответствии с NACE rev. 1/CPA и построения на их основе рядов системы таблицы «затраты – выпуск» в текущих и сопоставимых ценах за последующие годы.

Данная публикация является продолжением представленной серии работ. Методология и процедура пересчета таблиц использования в ценах покупателей из ОКОНХ/ОКП в ОКВЭД/ОКПД за 2003 г. усовершенствована с учетом дополнительно доступной информации и полученной из консультаций со специалистами Росстата информации об изменении методологии исчисления наценок. Кроме того, разработана методология построения систем таблиц «затраты – выпуск» за 2004 г. и последующие годы на базе системы таблиц за 2003 г.

Целью нашего исследования являлось достижение максимально возможного в имеющихся условиях правдоподобия получаемых оценок систем таких таблиц. После построения и опубликования Росстатом системы таблиц «затраты – выпуск» за 2011 г. полученные экспертные оценки рядов системы таблиц «затраты – выпуск» нужно будет уточнить.

Статья имеет следующую структуру. В разделе 2 рассмотрены основные методологические проблемы, связанные с преобразованием исходной системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. из советских классификаторов в ОКВЭД/ОКПД. В разделе 3 описана итеративная процедура пересчета таблиц использования в ценах покупателей и основных ценах из ОКОНХ/ОКП в ОКВЭД/ОКПД. В разделах 4 и 5 представлен алгоритм расчета системы таблиц «затраты – выпуск» в текущих и сопоставимых ценах за последующие годы на основе таблиц за 2003 г. В заключении обсуждаются полученные результаты и определяются направления дальнейших исследований.

2. Основные методологические проблемы

При построении системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. в структуре ОКВЭД/ОКПД возникает ряд методологических сложностей. Они обусловлены явной неполнотой исходных данных для преобразования таблиц из одной номенклатуры в другую, уточнениями показателей счета производства за 2003 г., осуществленными в последующие годы, изменениями в методологии построения системы таблиц «затраты – выпуск», введенными после разработки таблиц за 2003 г.

Единственным источником детализированных данных за 2003 г. являлась рабочая таблица Росстата для построения таблицы использования в ценах покупателей. В результате ее трансформации в ОКВЭД/ОКПД необходимо было обеспечить:

- равенство итогов столбцов по каждому виду экономической деятельности в пределах разделов I и III показателям выпуска, а в пределах раздела I – показателям промежуточного потребления из детализированного счета производства;
- равенство итогов столбцов в пределах раздела II показателям элементов использования ВВП (расходам на конечное потребление домашних хозяйств; расходам на конечное потребление государственных учреждений как на коллективные услуги, так и на индивидуальные товары и услуги; расходам на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства; валовому накоплению основного капитала и чистому приобретению ценностей; изменению запасов материальных оборотных средств; экспорту).

Что касается итогов строк, т.е. объемов ресурсов по видам товаров и услуг в ценах покупателей в соответствии с ОКПД⁶, то исходные данные для их определения в полном объеме отсутствовали, за исключением показателей выпуска отечественной продукции в основных ценах (итоговый столбец матрицы выпусков за 2003 г.). Из таблицы использования ВВП известна общая величина импорта (с учетом корректировки СИФ/ФОБ), а из счета производства – общая величина чистых налогов на продукты. Данных о транспортных и торговых наценках, рассчитанных по новой методологии, за 2003 г. нет.

Представление о степени различий, обусловленных методологическими изменениями в расчетах транспортных и торговых наценок между показателями за 2003 г. (из таблицы в ОКОНХ) и за 2004 г. (из рабочих материалов Росстата в ОКВЭД), дает табл. 1.

Исходя из доступных данных получается, что при росте услуг транспорта в текущих ценах в 2004 г. по сравнению с 2003 г. на 20,1% величина транспортной наценки практически не изменилась, что вряд ли соответствует действительности.

По данным детальной таблицы использования в ОКОНХ за 2003 г. «производителями» торгово-посреднической наценки были три отрасли, которым соответствуют три вида экономической деятельности в ОКВЭД. В рабочей таблице ресурсов за 2004 г. торговая наценка относится только к одному виду деятельности, характеризующему оптовую и розничную торговлю. Причем величина торговой наценки за 2003 г. (в ОКОНХ) превыша-

⁶ После введения Росстатом ОКВЭД в 2004 г. в течение 2004–2009 гг. использовалась ранее действующая классификация видов продукции (ОКП), но в группировках, привязанных к ОКВЭД. В рамках системы таблиц «затраты – выпуск» в агрегированной номенклатуре это позволяет принять указанные группировки продуктов и услуг приемлемо близкими к соответствующим группировкам ОКПД.

ет выпуск данного вида деятельности в ОКВЭД, что предполагает необходимость уменьшения соответствующего показателя наценки.

Таблица 1.

**Сопоставление итоговых показателей транспортных
и торгово-посреднических наценок в разработках Росстата
по системе таблиц «затраты – выпуск» за 2003 и 2004 гг.**

Показатели	2003 г., млрд руб.	2004 г., млрд руб.	Темп изменения, 2004 г. в % к 2003 г.
Выпуск продукции и услуг в основных ценах (счет производства в ОКВЭД)	23273	29491	126,7
Услуги деятельности транспорта, хранения и деятельности туристических агентств*	1807,7	2170,8	120,1
из них			
транспортная наценка**	578,9	579,6	100,1
доля наценки в общем объеме услуг, %	32,0	26,7	
Услуги деятельности оптовой и розничной торговли, ремонта автотранспортных средств и мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования*	3505	4597	131,2
из них			
торговая наценка**	3737	4368	116,9
доля наценки в общем объеме услуг, %	106,6	95,0	
Услуги операций с недвижимым имуществом*	826,5	923,3	111,7
из них			
посредническая наценка**	25,2	0	
доля наценки в общем объеме услуг, %	3,0	0	
Услуги аренды машин и оборудования без оператора, проката бытовых изделий и предметов личного пользования, предоставление прочих видов услуг*	751,9	982,9	130,7
из них			
посредническая наценка**	362,2	0	
доля наценки в общем объеме услуг, %	48,2	0	

* По данным неопубликованных матриц выпусков Росстата за 2003 и 2004 гг. в разрезе детализированной номенклатуры видов деятельности, товаров и услуг (итоги строк, т.е. выпуски товаров и услуг).

** За 2003 г. – данные детализированной неопубликованной таблицы использования в ценах покупателей в ОКОНХ, преобразованные в ОКВЭД; за 2004 г. – данные рабочей таблицы ресурсов Росстата.

По данным за 2003 г. посредническую наценку осуществляли такие виды деятельности, как «операции с недвижимым имуществом» и «предоставление прочих видов услуг» (в ОКОНХ – «общая коммерческая деятельность по обеспечению функционирования рынка»), в таблице ресурсов за 2004 г. эти виды деятельности «производителями» наценок не являются.

Официальные разъяснения статистических органов о причинах указанных изменений не опубликованы. Можно предположить, что они связаны с корректировкой методов оценки стоимости товаров, перемещаемых между подразделениями вертикально интегрированных компаний и корпораций (например, таких как Газпром и нефтяные компании) по внутренним трансфертным ценам.

Поэтому векторы транспортных и торговых наценок за 2003 г. в соответствии с измененной методологией могут быть получены на основе данных за 2004 г. с помощью коэффициентов отношений наценок по видам товаров и услуг к ресурсам в основных ценах (выпуск отечественной продукции плюс импорт).

Пересчет ранее построенных систем таблиц «затраты – выпуск» в новые классификации продуктов и отраслей является достаточно сложной задачей. В идеальном случае он требует построения матриц количественных переходных пропорций (переходных матриц) между показателями в старых и новых классификациях, составленных на основе микроданных (т.е. исходящих с уровня учреждений) как в старых, так и в новых классификациях. Однако затраты на сбор исходных данных в таком формате чрезвычайно высоки, и соответствующий подход практически не используется⁷.

Вследствие указанных сложностей функцию по построению длинных рядов системы таблиц «затраты – выпуск» в едином формате в текущих и сопоставимых ценах берут на себя исследовательские центры⁸.

Чаще всего для преобразований используется единая переходная матрица и преобразования ограничиваются показателями раздела I (в необходимых случаях – и показателями раздела III), а раздел II преобразуется экспертным путем.

В нашем случае подход с единственной переходной матрицей неприемлем. Если из одной отрасли ОКОНХ показатели распределяются на несколько видов деятельности ОКВЭД, пропорции распределения показателей для промежуточного потребления, для каждого элемента использования ВВП, для импорта и чистых налогов на продукты могут оказаться разными.

Например, «лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность» в ОКОНХ представлена двумя видами деятельности в ОКВЭД «Обработка древесины и производство изделий из дерева» (код 20) и «Лесное хозяйство и предоставление услуг в этой отрасли» (код 02). Очевидно, что распределение показателей из ОКОНХ в ОКВЭД для экспорта будет одно (по экспертным оценкам в равной пропорции между от-

⁷ Своего рода исключением является канадский опыт: базовые системы таблиц «затраты – выпуск» за 1997 г. были одновременно построены в классификациях SIC и NAICS. Полученная ими переходная матрица от отраслей SIC к отраслям NAICS использовалась для пересчета разделов I и III ранее опубликованных систем таблиц «затраты – выпуск» за период с 1961 по 1996 гг. в разрезе 119 отраслей и 476 продуктов, см.: [Trau, Girard, 2004].

⁸ См., например, работу по США [Jorgenson et al., 2012], для Австралии [Wood, 2011], для Бразилии [Lenzen et al., 2012], международные проекты WIOD (<https://www.wiod.org>), EU KLEMS (<https://www.euklems.net>).

раслями), а для расходов на конечное потребление домашних хозяйств существенно иное, поскольку необработанной древесины домашние хозяйства потребляют гораздо меньше по сравнению с обработанной древесиной.

Таким образом, для преобразования таблицы использования в ценах покупателей за 2003 г. из ОКОНХ/ОКП в ОКВЭД/ОКПД в первую очередь необходимо построить переходные матрицы для «окаймляющих» итоговых строк и столбцов: выпуска в основных ценах по видам экономической деятельности; импорта с учетом корректировки СИФ/ФОБ; чистых налогов на продукты.

Наиболее сложная задача – пересчет из ОКОНХ/ОКП в ОКВЭД/ОКПД показателей раздела I матрицы использования в ценах покупателей. Она усугубляется тем обстоятельством, что при ретроспективных расчетах Росстатом счетов производства (в том числе детализированных) изменены (и в ряде случаев достаточно существенно) суммарные и по видам экономической деятельности показатели выпуска, промежуточного потребления и добавленной стоимости за 2003 г. (см. примеры в табл. 2).

Таблица 2.

Примеры несовпадения преобразованных из ОКОНХ показателей с показателями счета производства в ОКВЭД, млрд руб.

Код	Вид экономической деятельности	Выпуск в основных ценах			Промежуточное потребление		
		преобразованный из ОКОНХ	из счета производства в ОКВЭД	разность	преобразованный из ОКОНХ	из счета производства в ОКВЭД	разность
11	Добыча сырой нефти и природного газа; предоставление услуг в этих отраслях	1192	1216	+24 (2% от выпуска из счета производства)	386	607	+221 (36,4% от промежуточного потребления из счета производства)
G	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов и пр.	3843	3602	-241 (6,7% от выпуска из счета производства)	1284	1030	-254 (24,7% от промежуточного потребления из счета производства)

Источники: [Росстат, 2011], расчеты авторов.

При таких обстоятельствах построить адекватную переходную матрицу для пересчета показателей промежуточного потребления (т.е. для раздела I таблицы использования) в ОКВЭД/ОКПД весьма затруднительно. Поэтому в качестве первого приближения для такого пересчета используется переходная матрица по показателям выпуска по ви-

дам экономической деятельности. Неизбежные в таком случае искажения устраняются в последующем итерационном процессе балансировки системы таблиц «затраты – выпуск».

Кроме того, в методологию построения как счетов производства, так и системы таблиц «затраты – выпуск» были внесены изменения, связанные с косвенно измеряемыми услугами финансового посредничества (КИУФП). Ранее они исчислялись только для экономики в целом, вычитались из общего итога валовой добавленной стоимости и прибавлялись к общему объему промежуточного потребления (как в счете производства, так и в системе таблиц «затраты – выпуск»). По новой методологии они распределяются по видам экономической деятельности; вследствие этого соответствующие им объемы промежуточного потребления увеличились в среднем на 1,5–2%.

Другая серьезная методологическая проблема связана с получением из преобразованной в ОКВЭД/ОКПД таблицы использования в ценах покупателей составляющих ее в сумме таблиц: таблицы использования отечественных товаров и услуг в основных ценах, таблицы использования импортных товаров и услуг в основных ценах, таблицы транспортных наценок, таблицы торговых наценок, таблицы чистых налогов на продукты. Единственный доступный источник информации для решения этой задачи – опубликованные агрегированные таблицы Росстата за 2003 г. [Росстат, 2006]. Показатели этих таблиц используются в качестве аналогов для первоначального распределения на составляющие слагаемые построенных описанным выше способом межотраслевых потоков таблицы использования в ценах покупателей в ОКВЭД/ОКПД. Последующие уточнения полученных результатов осуществляются в ходе итерационного пересчета, описанного в разделе 2.

3. Итеративная процедура пересчета таблиц использования из ОКОНХ в ОКВЭД

Указанные в предыдущем разделе сложности требуют применения итеративной процедуры реконструкции системы таблиц «затраты – выпуск» из ОКОНХ в ОКВЭД.

Первая итерация. Как было отмечено выше, в порядке первого приближения для раздела I таблицы использования в ценах покупателей применяется переходная матрица, построенная на основе официального переходного ключа с привлечением доступной информации о выпуске продуктов и услуг в основных ценах в разрезе максимально детальной номенклатуры.

При составлении переходной матрицы источниками данных по промышленным видам экономической деятельности (группировки С, D и E из ОКВЭД) послужили подробные данные о производстве нескольких сотен конкретных видов продукции за 2002 г. Этот год был базовым для расчета индекса промышленного производства в соответствии с ОКВЭД, и для него были известны не только объемы выпуска отдельных видов продукции, но и среднегодовые основные цены на них, что позволило определить соотношения между детализированными группировками ОКОНХ и ОКВЭД. Для непромышленных видов экономической деятельности использовались данные о выпусках продукции и услуг в детальной номенклатуре ОКВЭД за 2004 г.

Элементы переходной матрицы показывают, в каком объеме данные о выпуске того или иного вида продукции и услуг в ОКОНХ (строки) соотносятся с соответствующим показателем или группой показателей в ОКВЭД (столбцы). Эта матрица сначала строится

в абсолютных величинах, а затем переводится в относительные показатели путем деления элементов строк на итоговую величину по строке.

Если представить раздел I исходной таблицы использования в ОКОНХ, содержащей элементы промежуточных затрат $i_{ij}^{03\text{ОКОНХ}}$, как матрицу U , а переходную матрицу для раздела I представить (в относительных показателях) как матрицу C , то результатом матричного умножения будет новая матрица $U \times C$. По строкам новой матрицы будут по-прежнему представлены группы товаров и услуг в старой номенклатуре ОКП, а по столбцам осуществлен переход к объемам промежуточного потребления по видам экономической деятельности ОКВЭД.

Однако до начала пересчета элементов переходной матрицы в относительные величины и последующего за этим перемножения таблицы использования на переходную матрицу необходимо провести корректировку абсолютных величин переходной матрицы. Необходимость в такой корректировке обусловлена тем, что, как было отмечено выше, после опубликования таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. Росстат весьма существенно скорректировал показатели выпуска, промежуточного потребления и добавленной стоимости (данные СНС в ОКВЭД), а также внес методологические изменения в части распределения КИУФП. Экспертная корректировка абсолютных величин обеспечивает совпадение рассчитанных показателей промежуточного потребления по столбцам таблицы использования (раздела I) в ценах покупателей с соответствующими данными счета производства в ОКВЭД.

Затем в разделе I проводится перегруппировка строк. Для этих целей используется та же переходная матрица, что и для преобразования столбцов. Для раздела II переходные матрицы строятся индивидуально для каждого элемента использования ВВП. В результате определяются первоначальные оценки итогов строк по разделам I и II таблицы использования товаров и услуг в ценах покупателей.

Параллельно определяются показатели выпуска товаров и услуг в ценах покупателей по методологии построения таблицы ресурсов для каждой позиции в ОКВЭД как сумма выпуска в основных ценах (она известна из разработочной таблицы Росстата), а также импорта, транспортных и торговых наценок, чистых налогов на продукты, полученные экспертно, отталкиваясь от разработочных таблиц Росстата, содержащих аналогичные показатели за 2004 г. в ОКВЭД.

Отметим некоторые особенности расчета вектора импорта. При перегруппировке его показателей их ОКОНХ в ОКВЭД за 2003 г. использовались также данные расчетов ИМЭИ по переводу показателей товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) в разрезе 10-значных кодов в ОКПД [Baranov et al., 2013]. Вместе с тем необходимо иметь в виду, что таможенная статистика не включает данные по импорту и экспорту услуг, а также по неорганизованной торговле. Отдельные показатели импортируемых и экспортных услуг в агрегированной номенклатуре содержатся в данных по внешнеэкономической деятельности, собираемых Центробанком РФ при расчете платежного баланса. Что касается объемов неорганизованной торговли по товарам, ввозимым из-за рубежа, то в основной своей массе она представлена товарами легкой промышленности. Соответствующие экспертные поправки были сделаны в части импорта услуг и неорганизованной торговли (в последнем случае – опираясь на данные таблицы использования за 2003 г. в ОКОНХ).

Отклонения элементов расчетного вектора ресурсов товаров и услуг в ценах покупателей, полученного с помощью переходной матрицы, от аналогичного вектора, рассчитанного в соответствии с методологией формирования таблицы ресурсов товаров и услуг, характеризуют величины невязок (статистических отклонений) для отдельных видов товаров и услуг.

Часто в наиболее очевидных случаях эти невязки могут быть сокращены экспертным путем, но полное их устранение на первой итерации нецелесообразно до распределения таблицы использования на составляющие ее матрицы.

Вторая итерация. Разбиение полученной таблицы в ценах покупателей на пять ее составляющих таблиц осуществляется для крупных потоков раздела I (от 10 млрд руб. и выше) и всех потоков раздела II в соответствии со структурой потоков-аналогов (или сумм таких потоков) из опубликованной Росстатом системы таблиц за 2003 г. [Росстат, 2006]. Для остальных (второстепенных) потоков раздела I такая структура берется в соответствии с суммами аналогичных потоков из опубликованной таблицы по строкам соответствующих отраслей.

Всего в построенной таблице использования имеется 1764 элементов раздела I и 294 элемента раздела II. В опубликованных Росстатом таблицах содержится 576 элементов раздела I и 168 элементов раздела II. Для каждого из них известно разделение на потребление отечественных товаров и услуг, потребление импортных товаров и услуг, транспортную и торговую наценки, чистые налоги. В целом из 2058 элементов разделов I и II выделено 310 ключевых элементов. Расчеты проводились с помощью специально написанной программы на Visual Basic for Applications (VBA).

В результате формируются предварительные таблицы использования отечественных и импортных товаров и услуг, таблицы транспортных, торговых наценок и чистых налогов на продукты в структуре классификаторов ОКВЭД/ОКПД за 2003 г. Естественно, что при таком подходе суммы строк полученных таблиц в подавляющем большинстве случаев не совпадают с контрольными итогами – показателями столбцов, рассчитанными на первой итерации.

Третья итерация. Каждая из полученных пяти таблиц, суммарно составляющих таблицу использования, балансируется экспертно с целью устранения отклонения суммы по каждой строке от указанного выше контрольного итога.

Показатели столбцов таблицы использования в ОКОНХ в пределах раздела I преобразуются в структуру ОКВЭД заново: на первой итерации невязки по столбцам устранялись при слишком жестких предпосылках, в связи с чем требуется повторная балансировка с учетом невязок как по столбцам, так и по строкам. При этом необходимо иметь в виду, что невязки по столбцам определяются только для таблицы в ценах покупателей, и контроль их изменения осуществляется при корректировке каждой из составляющих таблицы использования в ценах покупателей.

Устранение невязок последовательно по каждой строке таблиц использования отечественных и импортных товаров и услуг в основных ценах, транспортных и торговых наценок и чистых налогов на продукты осуществляется экспертно с использованием следующих основных принципов:

- если невязка по строке относительно невелика, то она устраняется путем корректировки в первую очередь наиболее крупных потоков; при этом желательно, чтобы корректировка уменьшала абсолютную величину невязки по столбцу в ценах покупате-

лей (если это не противоречит экономическому содержанию корректируемого показателя);

- если величина невязки сопоставима или превышает по абсолютной величине максимальный межотраслевой поток в строке, то, как правило, пропорционально невязке изменяются все элементы строки; при этом соответствующим образом корректируются невязки по столбцам.

В результате удалось устранить невязки строк всех составляющих таблицу использования в ценах покупателей таблиц и ликвидировать либо свести к минимуму невязки по столбцам.

Четвертая итерация. Возникшие вновь (в результате поправок на третьей итерации) отклонения общих итогов промежуточного потребления от данных СНС устраняются путем пропорциональной корректировки элементов по столбцам родственных видов деятельности (с целью взаимопоглощения положительных и отрицательных отклонений). В процессе окончательной балансировки могут использоваться операции, применявшиеся на предыдущих итерациях. Следует отметить, что в процессе балансирования на третьей итерации каждой из пяти таблиц в отдельности в некоторых межотраслевых потоках могут быть нарушены пропорции распределения таблицы использования в ценах покупателей на пять составляющих (например, завышена доля использования отечественных товаров и услуг и, соответственно, занижена доля потребления импортных товаров и услуг, и т.п.).

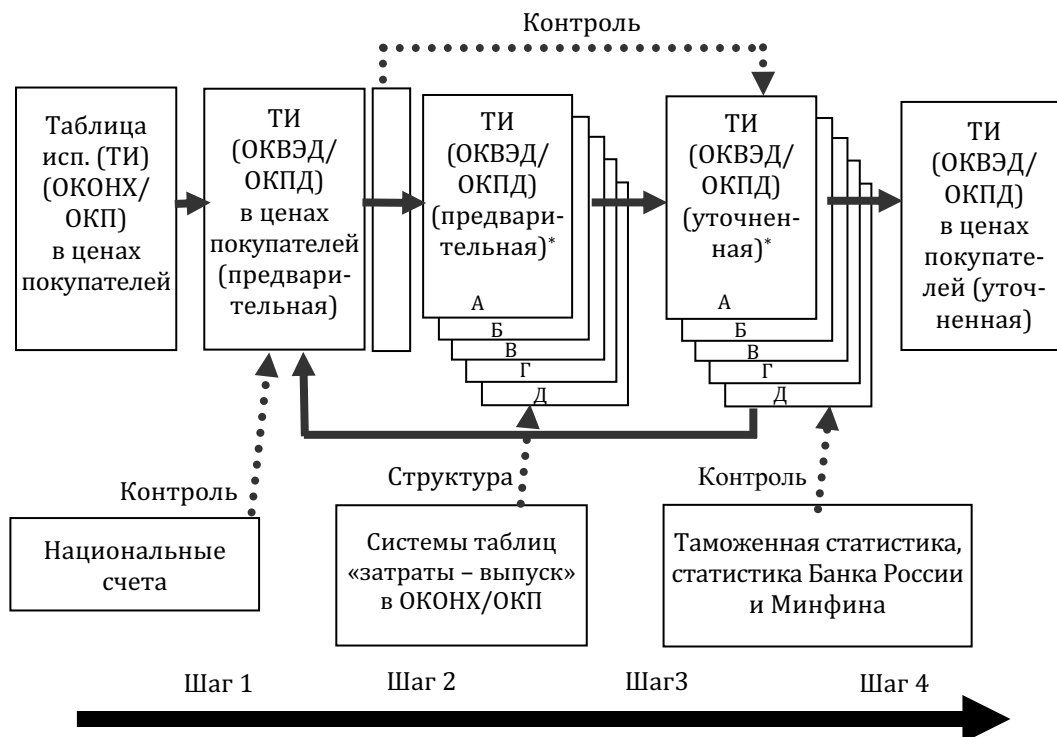
При окончательной балансировке на четвертой итерации в качестве вспомогательного аналитического приема может быть использовано сопоставление показателей пяти исходных таблиц в ОКОНХ с аналогичными показателями построенных таблиц в ОКВЭД после предварительного агрегирования тех и других в возможно более сопоставимые друг с другом по внутреннему содержанию группы. В наших расчетах для этих целей используется агрегирование таблиц как в ОКОНХ, так и в ОКВЭД в 18 отраслей – видов экономической деятельности. Размеры и знаки отклонений одноименных потоков из двух таблиц друг от друга служат ориентирами для корректировок показателей в соответствующих строках и столбцах. В окончательном виде таблица использования в ценах покупателей и все составляющие ее таблицы не имеют невязок ни по строкам, ни по столбцам. Общая схема перехода от ОКОНХ/ОКП к ОКВЭД/ОКПД представлена на рис. 1.

Таким образом, в данной работе при пересчете в новые классификации системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. программные процедуры дополнялись достаточно трудоемкой ручной правкой.

В заключение этого раздела целесообразно остановиться на проблеме выбора между ручной (экспертной) балансировкой (*manual balancing*) и автоматической балансировкой (*automatic balancing*) при пересчете таблиц «затраты – выпуск» из одной классификации в другую. В методологическом руководстве по составлению системы таблиц «затраты – выпуск» нет четких рекомендаций для выбора между автоматическим и ручным способами ее балансирования⁹. Как правило, использование формализованных процедур оказывается достаточно легким, когда речь идет о переходе от старой к новой версии од-

⁹ См.: [Eurostat, 2008, ch. 8]. В отличие от автоматического балансирования ручное балансирование в значительной степени опирается на мнения экспертов, но допускает применение электронной обработки данных.

ного и того же классификатора¹⁰. Для случаев, когда переход осуществляется между существенно разными по принципам формирования классификаторами и, к тому же, сопровождается изменениями методологии и исчисления показателей, формальные методы применить невозможно.



* Буквами обозначены пять составляющих таблицы использования товаров и услуг в ценах покупателей: таблицы использования отечественных (А) и импортных (Б) товаров и услуг, таблицы транспортных (В), торговых (Г) наценок и чистых налогов на продукты (Д).

Рис. 1. Переход от ОКОНХ/ОКП к ОКВЭД/ОКПД, общая схема

Из-за неучтенных коллегам из WIOD [Timmer, 2012] и ЦЭФИР [Tourdyeva, Shrebela, 2008] указанных выше методологических изменений в построении систем таблиц «затраты – выпуск» за период их разработки Росстатом (1995–2003 гг.) мы посчитали нецелесообразным проводить сравнение (после доведения до необходимого уровня агрегирования) их результатов расчетов таблиц «затраты – выпуск» с нашими предварительными результатами. Помимо этого, существуют другого рода несоответствия, осложняющие процедуру сопоставления: в работе ЦЭФИР в новые классификаторы пересчитывалась симметричная таблица «затраты – выпуск» (продукт-продукт), тогда как у нас – таблицы

¹⁰ См., например: [Avonds et al., 2007; Drew, Dunn, 2011].

использования в ценах покупателей. Кроме того, при переходе на новые классификаторы ЦЭФИР не учитывал распределение КИУФП по видам экономической деятельности.

Система таблиц за 2003 г. обеспечивает основу для построения рядов системы таблиц «затраты – выпуск» за последующие годы в текущих ценах, а также построения таблиц в сопоставимых ценах. При этом существенно расширяются возможности применения математических алгоритмов.

4. Методологические основы построения систем таблиц «затраты – выпуск» в структуре классификаторов ОКВЭД/ОКПД за 2004 и последующие годы в текущих ценах

4.1. О математических моделях проекции матриц «затраты – выпуск» на будущие периоды

Поскольку в построении систем таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы принципиально важную роль играет метод RAS, необходимо более подробно рассмотреть класс моделей, к которым этот метод относится.

В наиболее общей постановке математическая модель проблемы построения матриц «затраты – выпуск» по известным матрицам прошлых лет (проекция) состоит в нахождении отдельных элементов неизвестной матрицы X по известным окаймляющим итогам, т.е. суммам элементов по столбцам и по строкам, на основе некоторой оценочной матрицы A . В качестве такой оценочной матрицы в задаче проекции выступает матрица раздела I с данными за другой период времени. Задача состоит в получении результирующей матрицы, как можно более близкой к оценочной матрице, с суммой строк и столбцов, равной заданным окаймляющим итогам. Однако «близость» для матриц может быть определена по-разному, и это объясняет множественность методов решения данной проблемы. Формально задача сводится к минимизации некоторого критерия «близости» при ограничениях на равенство сумм по строкам и столбцам заданным величинам, т.е. в такой постановке ее можно рассматривать как задачу (нелинейной) минимизации.

Таким образом, различные математические подходы к задаче проекции определяются, прежде всего, заданными формальными критериями «близости» неизвестной матрицы к оценочной. Такие критерии могут включать точную формулу целевой функции и дополнительные ограничения (в виде равенств или неравенств), использующие экзогенные данные о неизвестной матрице. Ниже мы обсудим кратко некоторые из таких подходов.

Метод RAS. Метод RAS (или бипропорциональный метод), предложенный для таблиц «затраты – выпуск» Р. Стоуном [Stone, 1962; Stone et al., 1963]¹¹, используется в практических работах наиболее часто вследствие математической простоты и изученности его теоретических свойств [Bacharach, 1970]. Имеются работы по оценке его эффективности¹². Вычисления по этому методу достаточно просты и легко алгоритмируются. Этот

¹¹ Название метода образовано символами матриц, участвующих в расчетах: R – диагональная матрица коэффициентов корректировки строк, A – корректируемая матрица, S – диагональная матрица коэффициентов корректировки столбцов.

¹² См.: например, [Paelinck, Waelbroeck, 1963; Alien, 1974; Alien, Lecomber, 1975; Barker, 1975].

классический метод (а также его обобщения) наиболее широко используется для балансировки матриц «затраты – выпуск».

Суть метода RAS состоит в бипропорциональном преобразовании каждого элемента оценочной матрицы A , так что

$$x_{ij} = r_i a_{ij} s_j,$$

при ограничениях

$$\sum_j r_i a_{ij} s_j = SL_i, \quad i = 1 \dots n, \quad \sum_i r_i a_{ij} s_j = SC_j, \quad j = 1 \dots n,$$

где n – порядок матрицы (в предположении, что она квадратная); a_{ij} и x_{ij} – соответствующие элементы оценочной матрицы и строящейся матрицы; r_i и s_j – искомые корректирующие коэффициенты соответственно строк и столбцов матрицы A , SL_i ; SC_j – соответствующие окаймляющие итоги (суммы элементов строящейся матрицы по строке и столбцу). В классической формулировке этот метод применяется к положительным матрицам (в частности, в задаче построения матриц раздела I).

То обстоятельство, что преобразования бипропорциональны, в этом случае формализуется как задача минимизации [Miller, Blair, 2009, Appendix 7.1]:

$$F(X) = \sum_{i,j} x_{ij} \ln(x_{ij} / a_{ij}) \rightarrow \min.$$

Более общая версия метода RAS применяется также к матрицам с нулевыми и отрицательными элементами (ее называют методом GRAS, или generalized RAS¹³). В этом случае в задаче оптимизации возникают дополнительные ограничения: элемент x_{ij} нулевой для всех таких i и j , для которых $a_{ij} = 0$, причем остальные элементы строящейся матрицы имеют тот же знак, что и соответствующие элементы исходной матрицы. Целевая функция при этом приобретает вид

$$F(X) = \sum_{i,j} |x_{ij}| \ln(x_{ij} / a_{ij}),$$

где суммирование ведется по всем таким i и j , что $a_{ij} \neq 0$.

Хотя последние ограничения представляются достаточно мягкими, для матриц с отрицательными элементами использовать его затруднительно. Как правило, метод RAS применяется только при расчетах раздела I таблиц использования, тогда как показатели раздела II пересчитываются чисто экспертным путем. В нашем случае использование такого приема затруднительно, поскольку отсутствует необходимая информация для адекватного определения итогов строк в пределах раздела I для 2004 г. и последующих лет. Поэтому в нашем исследовании с учетом того, что для данных за 2004 г. и последующих лет возможно достоверно установить общие итоги строк для разделов I и II вместе, модифицированный метод RAS применяется для прямоугольных матриц, включающих разделы I и II таблиц использования: при этом постулируется дополнительная экзогенная информация о значениях отдельных ячеек таблицы.

¹³ См.: [Temurshoev et al., 2011].

Другие критерии оптимальности. Рассмотрим несколько классических критериев, применяемых в задачах анализа таблиц «затраты – выпуск» [Bulmer-Thomas, 1982; Lecomber, 1975; Jackson, Murray, 2004]. Как и в случае обобщенного метода RAS, целевая функция в задаче минимизации во всех этих методах имеет вид

$$F(X) = \sum_{i,j} f_{ij}(x_{ij}),$$

где функция $f_{ij}(x_{ij})$ зависит от матрицы A .

Явный вид функции $f_{ij}(x_{ij})$ для некоторых критериев может быть представлен в следующем варианте:

$$f_{ij}(x_{ij}) = (x_{ij} - a_{ij})^2.$$

В данном случае решение задачи сводится к методу наименьших квадратов (МНК). Недостатком этого метода является возможность смены знака некоторых элементов результирующей матрицы по сравнению с оценочной матрицей (в нашем случае возможность появления в первом квадранте отрицательных элементов). Кроме того, изменение малых элементов новой матрицы по сравнению с оценочной может быть непропорционально большим.

В другом варианте критерия функция имеет вид

$$f_{ij}(x_{ij}) = (x_{ij} - a_{ij})^2 / |a_{ij}|,$$

(относительное квадратичное отклонение, или мера Хи-квадрат Пирсона)¹⁴. Он также не гарантирует неизменность знака в результирующей матрице.

Еще один альтернативный вариант:

$$f_{ij}(x_{ij}) = |x_{ij} - a_{ij}| / |a_{ij}|.$$

В данном случае гарантируется сохранение знака в результирующей матрице, но решение ведется методами квадратичного программирования и является достаточно трудоемким [Stone et al., 1963; Matuszewski et al., 1964].

Интересное эмпирическое сравнительное исследование различных критериев оптимизации предпринято в работе [Temurshoev et al., 2011]. Авторы сравнивали результаты проекции на основе различных критериев оптимизации с реальными данными по Испании и Нидерландам. Кроме первых двух из рассмотренных выше критериев (МНК и его аналога с нормированной суммой разностей квадратов), среди методов с аналогичной априорной информацией рассматривались также еще несколько вариаций критерия наименьших квадратов. В этих вариациях введенная выше функция $f_{ij}(x_{ij})$ является квадратной, т.е. имеет вид

¹⁴ Метод предложен в работе [Friedlander, 1961].

$$f_{ij}(x) = p_{ij}x_{ij}^2 + q_{ij}x_{ij} + r_{ij},$$

где p_{ij} , q_{ij} и r_{ij} – некоторые параметры.

При этом вводились дополнительные ограничения, гарантирующие, что число x_{ij} всегда будет иметь тот же знак, что и a_{ij} . Такие функции удобно использовать на практике, поскольку для соответствующих целевых функций $F(X)$ задача условной минимизации сводится к системе линейных уравнений.

Одним из рассмотренных методов является критерий Хартхоорна – Ван Далена [Harthoorn, van Dalen, 1987], в котором

$$f_{ij}(x) = (x_{ij} - a_{ij})^2 / g_{ij},$$

где g_{ij} – некоторые веса. В частности, при $g_{ij} = 1$ получаем МНК, а при $g_{ij} = |a_{ij}|$ – его версию с нормированными квадратами разности (названную в статье аббревиатурой INSD – improved normalized squared differences). Эти методы сравнивались с вариантом $g_{ij} = a_{ij}^2$, когда минимизируется безразмерная величина

$$(1) \quad F(X) = \sum_{i,j} (x_{ij} - a_{ij})^2 / a_{ij}^2.$$

Еще одним из сравниваемых критериев был метод Куроды [Kuroda, 1988], в котором

$$f_{ij}(x) = (x_{ij} / u_i - r_{ij})^2 w_{ij} + (x_{ij} / v_j - c_{ij})^2 v_{ij},$$

где u_i и v_j – суммы строк и столбцов неизвестной матрицы X (окаймляющие итоги); $r_{ij} = a_{ij} / \sum_p a_{ip}$ и $c_{ij} = a_{ij} / \sum_q a_{qj}$ суть доли каждого элемента исходной матрицы A в

суммах строки и столбца, а параметры w_{ij} и v_{ij} – априорно заданные положительные веса (здесь все окаймляющие итоги матриц A и X предполагаются ненулевыми). Рассматривались варианты метода со следующими значениями весов:

$$\begin{aligned} w_{ij} &= 1 / r_{ij}^2 \text{ и } v_{ij} = 1 / c_{ij}^2; \\ w_{ij} &= u_i^2 \text{ и } v_{ij} = v_j^2; \\ w_{ij} &= v_{ij} = 1^{15}. \end{aligned}$$

Оказалось, что по большинству критериев наиболее эффективным является метод GRAS, и почти столь же эффективными оказываются упомянутые безразмерный вариант МНК (1) и метод Куроды с единичными весами. Однако применение каких-либо из этих методов к расчетам на российском материале нуждается в дополнительных эмпирических обоснованиях.

¹⁵ При этом в случае нулевого a_{ij} оба веса считаются нулевыми.

4.2. Исходные данные, используемые в расчетах

Как и в случае построения системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г., необходимо обеспечить согласованность таблиц с имеющимися показателями СНС, разрабатываемыми Росстатом, за 2004 и последующие годы.

К числу таких показателей относятся: данные о выпуске, промежуточном потреблении и валовой добавленной стоимости в разрезе детализированных по видам экономической деятельности счетов производства; показатели использования ВВП.

Кроме того, используются неопубликованные рабочие материалы Росстата, в частности, матрицы выпуска в разрезе детализированных номенклатур товаров и услуг видов экономической деятельности за 2004 и последующие годы (которые содержат показатели структуры выпуска продуктов и услуг по видам экономической деятельности только в основных ценах), а также более ранняя версия такой таблицы за 2004 г. (включает векторы импорта, наценок и чистых налогов на продукты; в данных за последующие годы эти векторы отсутствуют).

В целях расчета показателей вектора импорта за 2004 и последующие годы используются данные упомянутой выше выполненной в ИМЭИ перегруппировки показателей таможенной статистики за указанные годы в разрезе 10-значных кодов ТН ВЭД в структуру ОКПД. Полученные данные в долларах США пересчитываются в российские рубли по курсу, исчисленному как частное от деления внешнеторгового оборота (как суммы экспорта и импорта) в российских рублях из СНС (таблицы использования валового внутреннего продукта) на внешнеторговый оборот из платежного баланса в долларах США, разрабатываемого Банком России, за соответствующие годы.

Исходной базой для построения таблиц использования отечественных и импортных товаров, транспортных и торговых наценок, чистых налогов на продукты за 2004 и последующие годы служат соответствующие таблицы за 2003 г., методы построения которых рассмотрены в предыдущем разделе.

Определенные трудности возникают при построении системы таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы в сопоставимых ценах предыдущего года¹⁶. С методологической точки зрения необходимые для этого дефляторы следовало бы рассчитать по данным ежемесячной статистики индексов цен производителей товаров и услуг. Однако данные Росстата охватывают главным образом индексы цен производителей товаров, причем в более агрегированном виде по сравнению с принятой нами номенклатурой таблиц «затраты – выпуск», тогда как по услугам представлены только индексы тарифов на грузовые перевозки и на услуги связи для юридических лиц. Дефляторы по импорту товаров рассчитываются с использованием данных таможенной статистики. Предлагаемый нами подход к построению дефляторов рассмотрен в разделе 5.

Необходимо также отметить еще одно практически непреодолимое препятствие для методологически строгого определения дефляторов. Номенклатура системы таблиц «затраты – выпуск» в нашем исследовании имеет достаточно высокий уровень агрегирования. Поэтому состав детализированных видов продукции и услуг для каждой пози-

¹⁶ Такие расчеты с экономической точки зрения целесообразно проводить только для таблиц использования в основных ценах, поскольку именно такие таблицы применяются в прогнозных расчетах.

ции номенклатуры в каждой клетке строки таблицы использования различен в зависимости от конкретной структуры затрат в каждом виде экономической деятельности и структуры потребления по каждому элементу конечного использования ВВП. Таким образом, дефляторы должны быть, в принципе, различными для каждой клетки того или иного вида продукции и услуг по строке, а не едиными для строки в целом. К сожалению, имеющаяся информационная база подобную дифференциацию осуществить не позволяет, и мы вынуждены ограничиться использованием единого дефлятора для каждой строки.

4.3. Исходные гипотезы и последовательность расчетных процедур

Разработка системы таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы на базе системы таблиц для 2003 г. требует обязательного выполнения, по крайней мере, трех условий:

- обеспечения в необходимых случаях равенства итоговых показателей таблиц «затраты – выпуск» соответствующим известным показателям СНС;
- обеспечения равенства отдельных структурных элементов таблицы использования в ценах покупателей в части конечного использования ВВП соответствующим показателям детализированной рабочей таблицы Росстата;
- обеспечение равенства элементов векторов экспорта товаров по большинству позиций результатам пересчета структуры экспорта ТН ВЭД в показатели в структуре ОКВЭД.

Построение системы таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы должно осуществляется в следующей последовательности расчетных процедур.

1. Определение для этих лет показателей итогов и структуры столбцов таблиц ресурсов для перехода от показателей выпуска продукции и услуг в основных ценах к показателям использования ресурсов в ценах покупателей, а именно: импорта, корректировки СИФ/ФОБ, транспортных наценок, торговых наценок, чистых налогов на продукты, и формирования с их помощью таблиц ресурсов в соответствии с методологией СНС. Эти же векторы являются итоговыми столбцами таблиц, в разрезе которых, наряду с таблицей использования отечественных товаров в основных ценах, представляется таблица в ценах покупателей.

2. Расчет показателей строк итогов промежуточного потребления и элементов использования ВВП для таблиц, составляющих в сумме таблицу использования в ценах покупателей. Этот расчет производится с помощью метода RAS на базе известных показателей за 2003 г., итоговых величин промежуточного потребления по видам экономической деятельности и элементов использования ВВП в ценах покупателей из показателей СНС за последующие годы, а также итоговых показателей, перечисленных в п. 1¹⁷.

Схема расчетов иллюстрируется табл. 3, в которой для 2004 г. (либо для какого-либо последующего года) заполняются итоговые строки для каждого столбца соответствующими показателями из счета производства и из таблицы использования ВВП в ценах покупателей, а также итоговые столбцы, значения элементов которых известны из итогов соответствующих столбцов таблиц ресурсов.

¹⁷ Для 2004 г. соответствующие показатели известны из расчетов Росстата.

Таблица 3.

Структура промежуточного потребления

Показатели	Виды экономической деятельности				Элементы использования ВВП				Итого
	1	n	$n+1$	$n+k$	
Итого использовано отечественных товаров и услуг									
Итого использовано импортных товаров и услуг									
Итого транспортных наценок									
Итого торговых наценок									
Итого чистых налогов на продукты									
Итого промежуточное потребление в ценах покупателей/элементы использования ВВП									

Во избежание повторного счета из итоговых значений использования отечественных и импортных товаров и услуг в основных ценах исключаются значения транспортных и торговых наценок. Пропорции распределения наценок между отечественными и импортными товарами определяются первоначально исходя из данных системы таблиц «затраты – выпуск» в ОКОНХ за 2003 г. [Росстат, 2006] и в случае необходимости экспертным путем корректируются для соответствующих лет.

На первой итерации использования метода RAS структура каждого столбца табл. 3 задается в соответствии с известной структурой для 2003 г., а на последующих итерациях в итоге обеспечивается структура, соответствующая охватывающим итогам 2004 г. либо какого-то другого из последующих лет. В результате выполненных расчетов определяются итоги столбцов всех пяти матриц, составляющих таблицу использования в ценах покупателей для соответствующего года.

3. Построение таблиц использования отечественных и импортных продуктов и услуг, транспортных и торговых наценок, чистых налогов на продукты за 2004 и последующие годы в текущих ценах на базе соответствующих таблиц для 2003 г. и охватывающих итоговых строк и столбцов для таблиц 2004 и последующих лет, указанных в пп. 1 и 2. Эта расчетная процедура также осуществляется с помощью метода RAS.

4. Расчет таблиц использования товаров и услуг в текущих ценах покупателей как матричной суммы пяти составляющих каждую из таблиц, определенных в соответствии с п. 3, а также таблиц использования товаров и услуг в текущих основных ценах как матричной суммы для каждой из таблиц использования отечественных товаров и услуг и таблиц использования импортных товаров и услуг.

5. Расчет таблиц использования отечественных товаров и услуг в основных сопоставимых ценах предыдущего года с использованием дефляторов выпуска, а также таб-

лиц использования импортных товаров и услуг за эти годы в основных сопоставимых ценах предыдущего года с использованием дефляторов импорта. Построение таблиц использования товаров и услуг в основных сопоставимых ценах как матричных сумм соответствующих таблиц для отечественных и импортных товаров и услуг.

4.4. Формирование таблиц ресурсов товаров и услуг в ОКВЭД – ОКПД за 2004 и последующие годы

В основной своей части таблицы ресурсов за указанные годы (показатели выпуска продуктов и услуг в основных ценах и их распределение по выпускающим видам экономической деятельности) представлены в расчетных таблицах Росстата. Для соответствия методологии СНС, как было отмечено выше, эти таблицы должны быть дополнены векторами-столбцами импорта, корректировки СИФ/ФОб¹⁸, транспортных наценок, торгово-посреднических наценок, чистых налогов на продукты.

Исходную основу указанных векторов для 2004 г. составляют аналогичные показатели, содержащиеся в ранней версии разработанной таблицы ресурсов Росстата за 2004 г., в которую были внесены некоторые корректировки.

Вектор импорта уточняется по ряду позиций импорта товаров на основе упомянутой выше разработки ИМЭИ по пересчету данных таможенной статистики в разрезе 10-значных кодов ТН ВЭД в структуру ОКПД по тем же правилам, как и для вектора импорта за 2003 г.

Корректировка СИФ/ФОб относится только к двум позициям (услугам транспорта и услугам страхования), они приняты на уровне значений рабочей таблицы Росстата.

Показатели таблицы ресурсов по транспортной и торговой наценкам принимаются в неизменном виде, так же как и вектор чистых налогов на продукты.

Показатели для последующих лет определяются следующим образом.

Импорт товаров рассчитывается путем умножения показателей за 2004 г. на темп изменения по сравнению с 2004 г. показателей в соответствующем году по аналогичной группировке из расчетов ИМЭИ по преобразованию показателей ТН ВЭД в структуру ОКПД (с экспертной корректировкой темпа по группировкам продуктов легкой промышленности). Темп изменения для импорта услуг рассчитывается по данным статистики импорта услуг Банка России в детальной классификации [Банк России, 2006]. Темпы изменения показателей в долларах США корректируются с учетом изменения курса доллара США относительно российского рубля.

Корректировки СИФ/ФОб устанавливаются исходя из предположения стабильного в динамике отношения их уровней к объемам импорта транспортных и страховых услуг.

Векторы-столбцы транспортных и торгово-посреднических наценок определяются с помощью отношений наценок по каждой позиции номенклатуры к объемам ресурсов – выпуск плюс импорт в основных ценах за 2004 г. При этом экспертно контролируется доля общих наценок в стоимости выпуска видов экономической деятельности «Деятель-

¹⁸ Цены СИФ, в которых таможенная статистика учитывает импорт, предполагают, что расходы по транспортировке и страхованию грузов несет продавец, а цены ФОб этих расходов не включают (они ложатся на покупателя). Поскольку в системе таблиц «затраты – выпуск» импорт учитывается в основных ценах, это требует пересчета его величины из цен СИФ в цены ФОб.

ность транспорта, хранение и деятельность туристических агентств» и «Оптовая и розничная торговля, ремонт автотранспортных средств и мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования».

Аналогичным образом рассчитывается вектор чистых налогов на продукты.

4.5. Формирование окаймляющих итогов таблиц использования отечественных и импортных товаров и услуг, таблиц транспортных, торгово-посреднических наценок и чистых налогов на продукты и построение соответствующих таблиц в ОКВЭД/ОКПД за 2004 и последующие годы

Для расчетов всей совокупности таблиц использования за последующие годы на основе системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. необходимо в первую очередь знать для рассчитываемых матриц векторы-строки итогов столбцов и векторы-столбцы итогов строк в пределах разделов I и II.

Исходные данные для построения векторов-столбцов итогов строк получены на предыдущем шаге. Что касается итоговых векторов-строк для столбцов перечисленных матриц, они известны из СНС только для таблицы в ценах покупателей (показатели промежуточного потребления из счета производства и использования ВВП). Каждую из этих величин необходимо разделить на пять слагаемых, соответствующих итогам столбцов составляющих матриц. Такое разделение осуществляется по методу RAS в соответствии со схемой табл. 3.

Таким образом подготавливаются все необходимые исходные данные для построения таблиц использования отечественных и импортных товаров и услуг, транспортных и торгово-посреднических наценок за 2004 и последующие годы, которые на базе соответствующих таблиц за 2003 г. рассчитываются также методом RAS.

Несколько отличается от изложенной выше процедура формирования таблицы чистых налогов на продукты в ОКВЭД/ОКПД. Это связано с тем, что исходная таблица за 2003 г. содержит 14 отрицательных элементов и для некоторых из видов экономической деятельности общие итоги строк также являются отрицательными.

Отрицательные значения отдельных показателей в рассматриваемой таблице означают, что субсидии в соответствующих элементах затрат (или потребления) превышают налоги на продукты. Для 2003 г. отрицательные величины связаны с процессами производства сельскохозяйственной продукции (субсидии на семена, удобрения и т.п.) и ее производственным потреблением при производстве продуктов питания, а также в существенной степени с субсидированием потребления домашними хозяйствами услуг жилищного и коммунального хозяйства, услуг отраслей социальной сферы. Остальные незначительные отрицательные значения приходятся на изменение запасов материальных оборотных средств в случае их сокращения, эти элементы весьма незначительны по абсолютной величине.

Метод RAS не предназначен для работы в случае, если имеются отрицательные окаймляющие итоги. Чтобы избавиться от проблемы отрицательных окаймляющих итогов из таблицы чистых налогов на продукты за 2003 г. перед применением метода RAS должны быть исключены все отрицательные элементы и на исключенные показатели скорректированы все окаймляющие итоги строк и столбцов, среди которых после этого отрицательные значения отсутствуют.

За 2004 и последующие годы значение указанных 14 элементов задаются экзогенно. Для раздела I они изменяются пропорционально изменению промежуточного потребления сельского хозяйства и производства пищевых продуктов в эти годы относительно 2003 г. (в текущих ценах). Для конечного потребления домашних хозяйств показатели за 2004 и последующие годы рассчитываются пропорционально изменению общего размера субсидий (имея в виду, что субсидии на потребление домашних хозяйств в общем объеме субсидий имеют преобладающий удельный вес).

Перед применением метода RAS за 2004 и последующие годы итоги строк и столбцов таблиц чистых налогов на продукты корректируются (т.е. увеличиваются на значения экзогенно задаваемых отрицательных элементов), а в результат расчетов по этому методу вставляются экзогенно заданные элементы, и итоги строк и столбцов возвращаются к исходным значениям.

Аналогичным образом перед применением метода RAS исключаются из соответствующих позиций и относящихся к ним итогам строк и столбцов значения показателей, известные из статистической отчетности или разработочных таблиц Росстата (и восстанавливаются в таблицах после завершения расчетов по методу RAS). Это относится к ряду позиций раздела II: ко всем показателям векторов расходов государственных учреждений на коллективные услуги и расходов на конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства (они представлены только показателями отечественной продукции в основных ценах), а также к некоторым другим показателям.

4.6. Формирование сводных таблиц использования товаров и услуг в структуре ОКВЭД/ОКПД в ценах покупателей и в основных ценах за 2004 и последующие годы

Таблицы использования товаров и услуг в ценах покупателей и в основных ценах¹⁹ за последующие годы на базе системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г. с помощью метода RAS, в принципе, могут быть построены одним из следующих способов:

- непосредственно путем расчета по методу RAS за 2004 и последующие годы на базе соответствующих таблиц за 2003 г.;
- путем суммирования составляющих их таблиц, каждая из которых рассчитана на 2004 и последующие годы с использованием метода RAS из одноименных таблиц за 2003 г.

В наших расчетах целесообразно использовать второй из указанных способов, поскольку он гарантирует соблюдение всех соотношений между показателями каждой из таблиц, входящих в систему таблиц «затраты – выпуск». При применении первого подхода из-за свойств метода RAS (строго пропорциональное изменение показателей каждой из таблиц в 2004 и последующие годы относительно 2003 г.) таблица в ценах покупателей может не совпадать с матричной суммой составляющих таблиц.

¹⁹ В последнем случае – как сумма таблиц использования отечественных и импортных товаров.

5. Формирование таблиц использования в основных ценах в структуре ОКВЭД/ОКПД за 2004 и последующие годы в сопоставимых ценах предыдущего года

Как было отмечено выше, использование для формирования дефляторов выпуска данных статистики цен производителей товаров и услуг сталкивается на современном этапе с определенными сложностями.

В качестве альтернативного подхода в нашем исследовании предлагается определять дефляторы на базе показателей СНС, из которой известны темпы изменения от года к году выпусков продуктов и услуг в текущих и неизменных ценах в разрезе видов экономической деятельности. Деление первого из указанных темпов на второй дает величину дефлятора выпуска.

Однако полученные таким способом показатели дефляторов соответствуют выпускам продуктов и услуг в разрезе видов экономической деятельности в структуре ОКВЭД (т.е. «хозяйственным отраслям» – итогам столбцов в таблице ресурсов), тогда как нам необходимы дефляторы по группировкам товаров и услуг в структуре ОКПД (т.е. по чистым отраслям – итогам строк в таблице ресурсов в основных ценах).

Тем не менее, в порядке первого приближения, эти дефляторы допустимо использовать в наших расчетах, поскольку (в частности, по данным за 2004 г.) в выпусках всех видов экономической деятельности (в детализированной номенклатуре) удельный вес продуктов и услуг одноименного наименования в ОКПД занимает подавляющий удельный вес, который в большинстве случаев превышает 90%, а наименьшее значение такого удельного веса больше 80%.

Для построения дефляторов импорта в первую очередь целесообразно использовать данные осуществленной в ИМЭИ перегруппировки показателей таможенной статистики в разрезе 10-значных кодов ТН ВЭД в группировки ОКПД с последующим их переводом в номенклатуру системы таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы в части позиций, характеризующих товары. Результаты расчетов по такой перегруппировке содержат как показатели в стоимостном измерении (доллары США), так и в натуральном измерении, что позволяет на основе темпов их изменения от года к году определить дефляторы импорта. Их значения, рассчитанные для показателей в долларах США, затем пересчитываются в соответствующие показатели в рублевом измерении путем умножения на изменение среднегодовой стоимости доллара в российских рублях.

Что касается импорта услуг, то, исходя из того, что в общем их объеме, например, в 2004 и 2005 гг., наибольший удельный вес (около 40%) занимали страны Европейского союза [Банк России, 2006], было условно принято, что дефляторы импорта услуг равны темпам инфляции в соответствующих годах в Европейском союзе (<https://www.erereport.ru/stat.php>), которые составили соответственно 102,1 и 102,2%. Аналогичным образом можно определить показатели за 2006 и последующие годы с помощью данных Центрального банка РФ (<http://www.cbr.ru>).

Пересчет таблиц использования отечественных товаров и услуг за 2004 и последующие годы в сопоставимые цены предшествующего года осуществлялся путем деления всех элементов каждой строки таблиц на соответствующий ей дефлятор выпуска. Показатель прямых закупок на внутреннем рынке, совершаемых нерезидентами, вычитаемый из потребления домашних хозяйств, в порядке первого приближения пересчитывается

с помощью дефлятора для показателя расходов на конечное потребление домашних хозяйств из СНС.

Аналогичным образом пересчет таблиц использования импортных товаров и услуг за 2004 и последующие годы в сопоставимые цены предыдущего года осуществляется путем деления всех элементов каждой строки таблиц на соответствующий ей дефлятор импорта. Дефлятор для показателя прямых закупок за рубежом, совершаемых резидентами, предварительно принимается равным дефлятору импорта продуктов и услуг в целом.

Матричное суммирование дефлятированных таблиц использования отечественных и импортных товаров и услуг за указанные годы дает сводные таблицы использования товаров и услуг в сопоставимых ценах предыдущего года.

Аналогичные процедуры используются для показателей лет, следующих за 2005 г.

6. Заключение

В результате выполненных исследований предложена логически непротиворечивая схема трансформации системы таблиц «затраты – выпуск» за 2003 г., разработанной Росстатом в классификаторах ОКОНХ/ОКП, в систему таблиц «затраты – выпуск» в ОКВЭД/ОКПД и построения на ее основе динамического ряда систем таблиц «затраты – выпуск» за 2004 и последующие годы.

Основными отличительными особенностями разработанного методологического подхода является:

- использование целого ряда переходных матриц для преобразования показателей из классификаторов ОКОНХ/ОКП в классификаторы ОКВЭД/ОКПД, а не единственной матрицы, как это принято в зарубежных исследованиях;
- применение процедуры метода RAS для совокупности показателей разделов I и II таблиц использования, а не только для показателей раздела I (как это принято в классической версии метода), что позволяет избежать проблем с экзогенным заданием итогов строк раздела I, для определения которых отсутствует необходимая информация;
- использование метода RAS на базе данных за 2003 г. для расчета итогов столбцов в пределах разделов I и II пяти таблиц, составляющих в сумме таблицу использования в ценах покупателей, для 2004 г. и последующих лет.

Дальнейшими первоочередными задачами разработки являются:

- последовательный переход от целого ряда вынужденных из-за недостатка данных упрощающих предположений к более адекватным оценкам тех или иных показателей на базе привлечения новых информационных источников;
- тестирование различных математических моделей проекции матриц «затраты – выпуск» на будущие и (прошлые) периоды на базе известных матриц для определенного года с целью выбора наиболее предпочтительных подходов с учетом особенностей состава и содержания данных о структуре российской экономики; формирование необходимого для решения таких задач программного обеспечения;
- изучение возможностей продления динамического ряда систем таблиц «затраты – выпуск» на ретроспективный период, предшествующих 2003 г. (учитывая отсутствие официальных данных Росстата по СНС в структуре ОКВЭД для периода, предшествующего 2002 г.).

После опубликования Росстатом результатов разработки базовой системы таблиц «затраты – выпуск» за 2011 г. предстоит работа по уточнению всего построенного экспертным путем динамического ряда систем таблиц «затраты – выпуск» для лет, предшествующих базовому году, и опубликование систем таблиц за годы, предшествующие 2011 г.

В конечном счете построение динамического ряда систем таблиц «затраты – выпуск» в структуре классификаторов ОКВЭД/ОКПД позволит обеспечить необходимую информационную базу для прогнозно-аналитических расчетов как в работе экономических ведомств, так и в деятельности научно-исследовательских учреждений, а также для участия в соответствующих международных проектах.

* *

*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Банк России. Внешняя торговля Российской Федерации услугами. 2005: стат. сб. М.: Банк России, 2006.

Баранов Э., Ким И., Старицына Е. Методологические вопросы реконструкции системы таблиц «затраты – выпуск» России за 2003 и последующие годы в структуре ОКВЭД/ОКПД // Вопросы статистики. 2011. № 12. С. 3–8.

Гранберг А.Г. Василий Леонтьев в мировой и отечественной экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2006. Т. 10. № 3. С. 471–491.

Каширская С.И. О некоторых результатах исследований статистической базы, выполнявшихся при разработке экспертных оценок таблиц «затраты – выпуск» // Сб. научных трудов ИМЭИ. 2012. № 2.

Масакова И.Д. Нашей экономике нужно посмотреть на себя в зеркало // ЭКО. 2011. № 5. С. 16–29.

Минэкономразвития России. Переходной ключ между Общесоюзным классификатором отраслей народного хозяйства (ОКОНХ) и Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД) (окончательная редакция). М.: Минэкономразвития России, Центр по экономическим классификациям, 2002.

Госкомстат России. Таблицы «затраты – выпуск» России за 1995 г. (по краткой схеме): стат. сб. М.: Госкомстат России, 2000.

Госкомстат России. Таблицы «затраты – выпуск» России за 1996–1997 гг.: стат. сб. М.: Госкомстат России, 2001.

Госкомстат России. Система таблиц «затраты – выпуск» России за 1998–1999 гг.: стат. сб. М.: Госкомстат России, 2002.

Росстат. Система таблиц «затраты – выпуск» России за 2003 г.: стат. сб. М.: Росстат, 2006.

Росстат. Национальные счета России в 2003–2010 гг.: стат. сб. М.: Росстат, 2011.

Alien R.I.G. Some Experiments with the RAS Method of Input-Output Coefficients // Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics. 1974. Vol. 36. № 3. P. 215–228.

Alien R.I.G., Lecomber J.R.C. Some Tests on a Generalized Version of RAS // Estimating and Projecting Input-Output Coefficients / R.I.G. Alien, W.F. Gossling (eds.) London: Input-Output Publishing Co., 1975.

Avonds L., Hambye C., Michel B. Supply and Use Tables for Belgium: 1995–2002: Working Paper. 2007. № 14. ([https://www.euklems.net/pub/no14\(online\).pdf](https://www.euklems.net/pub/no14(online).pdf))

- Bacharach M.* Biproportional Matrices and Input-Output Change. Cambridge: CUP, 1970.
- Baranov E.F., Kim I.A., Staritsyna E.A.* Estimation of Russian Constant-Price Input-Output Accounts According to NACE/CPA: Working Papers by NRU Higher School of Economics. Series EC «Economics». № 07. 2011.
- Baranov E.F., Kim I.A., Staritsyna E.A., Strizhkova L.A., Kashirskaya S.I.* Methods of Transformation of Input – Output Accounts into the International Industrial and Product Classifications (Russian Experience) / The 21th International Input-Output Conference, Kitakyushu, Japan, July 7–12, 2013.
- Barker T.* Some Experiments in Projecting Intermediate Demand // Estimating and Projecting Input-Output Coefficients / R.I.G. Alien, W.F. Gosling (eds.) London: Input-Output Publishing Co, 1975.
- Bulmer-Thomas V.* Input-Output Analysis in Developing Countries: Sources, Methods, and Applications. Chichester: Wiley, 1982.
- Drew S., Dunn M.* Blue Book 2011: Reclassification of the UK Supply and Use Tables. 2011. (<https://www.ons.gov.uk>)
- Erumban A.E., Gouma R., Timmer M., de Vries G., de Vries K.* Sources for National Supply and Use Table Input files. 2012. (<http://www.wiod.org>)
- Eurostat.* Manual of Supply, Use and Input-Output Tables. Luxembourg: Eurostat, 2010.
- Friedlander D.* A Technique for Estimating a Contingency Table Given the Marginal Totals and Some Supplementary Data // Journal of the Royal Statistical Society. 1961. Vol. 124. № 3. P. 412–420.
- Harthoorn R., van Dalen J.* On the Adjustment of Tables with Lagrange Multipliers. Voorburg: CBS, 1987.
- Jackson R.W., Murray A.T.* Alternative Input-Output Matrix Updating Formulations // Economic System Research. 2004. Vol. 16. № 1. P. 135–148.
- Jorgenson D.W., Mun S.Ho, Stiroh KJ.* A Prototype Industry-Level Production Account for the United States, 1947–2010 / The Second World KLEMS Conference, Cambridge, Massachusetts, the USA, August 9–10, 2012. (<http://www.worldklems.net/conferences>)
- Kuroda M.* A Method of Estimation for the Updating Transaction Matrix in the Input-Output Relationships // Statistical Data Bank Systems. Socio-Economic Database and Model Building in Japan / K. Uno, S. Shishido (eds.) Amsterdam: North Holland, 1988. P. 43–56.
- Lecomber J.R.C.* A Critique of Methods of Adjusting, Updating and Projecting Matrices // Estimating and Projecting Input-Output Coefficients / R.I.G. Alien, W.F. Gosling (eds.) London: Input-Output Publishing Co, 1975.
- Lenzen M., Pinto de Moura M., Geschke A., Kanemoto K., Moran D.D.* A Cycling Method for Constructing Input-Output Table Time Series from Incomplete Data // Economic Systems Research. 2012. Vol. 24. № 4. P. 413–432.
- Matuszewski T., Pitts P.R., Sawyer J.A.* Linear Programming Estimates of Changes in Input-Output Coefficients // Canadian Journal of Economic and Political Science. 1964. Vol. 30. № 2. P. 203–210.
- Miller R.E., Blair P.D.* Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. 2nd ed. Cambridge University Press, 2009.
- Paelinck J., Waelbroeck J.* Etude empirique sur l'evolution de coefficients input-output // Economie Appliquée. 1963. Vol. 16. № 1. P. 81–111.
- Stone R.* Multiple Classifications in Social Accounting // Bulletin de l'Institut International de Statistique. № 39. 1962.
- Stone R. et al.* A Programme for Growth, Part III: Input-Output Relationships 1954–1966. Cambridge, Department of Applied Economics. London: Chapman and Hall, 1963.

Temurshoev U., Webb C., Yamano N. Projection of Supply and Use Tables: Methods and their Empirical Assessment // *Economic Systems Research*. 2011. Vol. 23. № 1. P. 91–123.

Timmer M. (ed.) The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods. Final WIOD Conference: Causes and Consequences of Globalization, Groningen. The Netherlands, April 24–26, 2012. (<http://www.wiod.org/database/index.htm>)

Timmer M.P., Voskoboynikov I.B. Is Mining Fuelling Long-run Growth in Russia? Industry Productivity Growth Trends Since 1995 // *Series GD GGDC Research Memorandum*. 2013. № 137.

Tourdyeva N., Shrebela I. GTAP 7 Data Base Documentation. Chapter 7. I–O Table: Russian Federation. 2008. (<https://www.gtap.agecon.purdue.edu>)

Trau A., Girard M. Implementing the North American System: The Canadian Experience. (<https://www.oecd.org>)

Wood R. Construction, Stability and Predictability of an Input-Output Time-Series for Australia // *Economic Systems Research*. Vol. 23. № 2. P. 175–214.

Problems of Constructing Russian Input-Output Tables into the International Classifications

Baranov Eduard¹, Kim Igor², Piontkovski Dmitri³, Staritsyna Elena⁴

¹ National Research University Higher School of Economics,
20, Myasnitskaya ul., Moscow, 101990, Russian Federation.
E-mail: efbaranov@mail.ru

² National Research University Higher School of Economics,
20, Myasnitskaya ul., Moscow, 101990, Russian Federation.
E-mail: igor_kim2000@yahoo.com

³ National Research University Higher School of Economics,
20, Myasnitskaya ul., Moscow, 101990, Russian Federation.
E-mail: dpiontkovski@hse.ru

⁴ National Research University Higher School of Economics,
20, Myasnitskaya ul., Moscow, 101990, Russian Federation.
E-mail: estaritsyna@gmail.com

A methodology has been developed to construct a time series of Russian Input-Output (IO) accounts for 2003 and subsequent years. This was based on the OKVED (All-Russian classifier of activities) and OKPD (All-Russian classifier of Products by Activity) classifications that are harmonized with the NACE rev. 1/CPA. The construction used IO Accounts for 2003 built in the Soviet classifications as the starting point.

An iterative algorithm has been proposed to transform these tables for 2003 into the OKVED/OKPD classifications. In the first step Use table (initial approximation) at purchasers' prices has been transformed using the conversion table bridging the Soviet classifications to the OKVED/OKPD classifications. In the second step the initial approximations of the 5 components of Use table at purchasers' prices have been developed: the use of domestic goods and services at basic prices, the use of imported goods and services at basic prices; transport margins; trade margins and net taxes on products are developed. In the third step balancing each of the five tables has been taken place to ensure compliance of the row totals with the respective targets of national accounts. In the fourth step the final version of the use table at purchasers' prices has been calculated as the sum of the balanced five tables.

The method has been proposed to construct time series of IO Accounts at current prices based on these classifications for 2004 and subsequent years on the basis of transformed IO accounts for 2003 using the RAS procedure. RAS method is applied in two stages, first to determine the column totals of each of the calculated five tables and then to calculate all other items of these tables. Unlike traditional applications, in this paper RAS method is used to calculate matrices of intermediate consumption and final demand of goods and services simultaneously.

IO Accounts at basic prices account for 2004 and subsequent years have also been derived at previous year prices. For this purpose the deflators have been calculated on the basis of national accounts variables and statistics of international trade in goods and services.

Key words: Input-Output Accounts; time series; RAS method; Soviet Classifications; NACE rev. 1; CPA.

JEL Classification: C82, D57.

* *
*

References

Bank Rossii (2006) *Vneshnjaja trgovlja Rossijskoj Federacii uslugami. 2005 (statisticheskii sbornik)* [Foreign Trade in Services of the Russian Federation. 2005]. Moscow: The Central Bank of the Russian Federation.

Baranov E., Kim I., Staritsyna E. (2011) Metodologicheskie voprosy rekonstrukcii sistemy tablic 'zatraty – vypusk' Rossii za 2003 i posledujushhie gody v strukture OKVJeD/OKPD [Methodological Questions on the Reconstruction of IO Accounts for the Russian Federation in 2003 and Subsequent Years in Accordance with the Structure of NACE/CPI]. *Voprosy statistiki*, no 2, pp. 3–8.

Granberg A.G. (2006) Vasilij Leont'ev v mirovoj i otechestvennoj jekonomicheskoy nauki [Wasily Leontief in the Global and Domestic Economics]. *HSE Economic Journal*, vol. 10, no 3, pp. 471–491.

Kashirskaja S.I. (2012) *O nekotoryh rezul'tatah issledovanij statisticheskoy bazy, vypolnjavshijsja pri razrabotke jekspertnyh ocenok tablic 'zatraty – vypusk' (sbornik nauchnyh trudov IMA, no 2)* [About the Results of Investigations of Statistical Databases under Development of Expert IO Accounts (Collection of scientific papers of IMA, no 2)].

Masakova I.D. (2011) Nashej jekonomike nuzhno posmotret' na sebja v zerkalo [Our Economy Needs Looking at itself in the Mirror]. *ECO*, no 5, pp. 16–29.

Minjekonomrazvitiya Rossii (2002) *Perehodnoj kljuch mezhdju Obshhesojuznym klassifikatorom otraslej narodnogo hozjajstva (OKONH) i Obshherossijskim klassifikatorom vidov jekonomicheskoy dejatel'nosti (OKVJeD) (okonchatel'naja redakcija)* [OKONH–NACE rev. 1 Conversion Factor (final version)]. Moscow: Ministry for Economic Development of Russian Federation. The Center for Economic Classifications.

Goskomstat Rossii (2000) *Tablicy 'zatraty – vypusk' Rossii za 1995 god (po kratkoj sheme, statisticheskii sbornik)* [The Input-Output Accounts in Russia for the Year of 1995 (brief outline)]. Moscow: Goskomstat of Russia.

Goskomstat Rossii (2001) *Tablicy 'zatraty – vypusk' Rossii za 1996–1997 godi (statisticheskii sbornik)* [The Input-Output Accounts in Russia for the Years of 1996–1997]. Moscow: Goskomstat of Russia.

Goskomstat Rossii (2002) *Sistema tablic 'zatraty – vypusk' Rossii za 1998–1999 godi (statisticheskii sbornik)* [The Input-Output Accounts in Russia for the Years of 1998–1999]. Moscow: Goskomstat of Russia.

Rosstat (2006) *Sistema tablic 'zatraty – vypusk' Rossii za 2003 god (statisticheskii sbornik)* [The Input-Output Accounts in Russia for the Year of 2003]. Moscow: Rosstat.

Rosstat (2011) *Nacional'nye scheta Rossii v 2003–2010 godah (statisticheskii sbornik)* [National Accounts of Russia in 2003–2010]. Moscow: Rosstat.

- Alien R.I.G. (1974) Some Experiments with the RAS Method of Input-Output Coefficients. *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, vol. 36, no 3.
- Alien R.I.G., Lecomber J.R.C. (1975) Some Tests on a Generalized Version of RAS. *Estimating and Projecting Input-Output Coefficients* (eds. R.I.G. Alien, W.F. Gossling), London: Input-Output Publishing Co.
- Avonds L., Hambye C., Michel B. (2007) *Supply and Use Tables for Belgium: 1995–2002*. Working Paper, no 14. [https://www.euklems.net/pub/no14\(online\).pdf](https://www.euklems.net/pub/no14(online).pdf)
- Bacharach M. (1970) *Biproportional Matrices and Input-Output Change*, Cambridge: CUP.
- Baranov E.F., Kim I.A., Staritsyna E.A. (2011) *Estimation of Russian Constant-Price Input-Output Accounts According to NACE/CPA*. Working Papers by NRU Higher School of Economics, Series EC 'Economics', no 07.
- Baranov E.F., Kim I.A., Staritsyna E.A., Strizhkova L.A., Kashirskaya S.I. (2013) Methods of Transformation of Input-Output Accounts into the International Industrial and Product Classifications (Russian Experience). *The 21st International Input-Output Conference, Kitakyushu, Japan, July 7–12*.
- Barker T. (1975) Some Experiments in Projecting Intermediate Demand. *Estimating and Projecting Input-Output Coefficients* (eds. R.I.G. Alien, W.F. Gossling), London: Input-Output Publishing Co.
- Bulmer-Thomas V. (1982) *Input-Output Analysis in Developing Countries: Sources, Methods, and Applications*, Chichester: Wiley.
- Drew S., Dunn M. (2011) *Blue Book 2011: Reclassification of the UK Supply and Use Tables*. <https://www.ons.gov.uk>
- Erumban A.E., Gouma R., Timmer M., de Vries G., de Vries K. (2012) *Sources for National Supply and Use Table Input files*. <http://www.wiod.org>
- Eurostat (2010) *Manual of Supply, Use and Input-Output Tables*, Luxembourg: Eurostat.
- Friedlander D. (1961) A Technique for Estimating a Contingency Table Given the Marginal Totals and Some Supplementary Data. *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 124, no 3.
- Harthoorn R., van Dalen J. (1987) *On the Adjustment of Tables with Lagrange Multipliers*, Voorburg: CBS.
- Jackson R.W., Murray A.T. (2004) Alternative Input-Output Matrix Updating Formulations. *Economic System Research*, vol. 16, no 1.
- Jorgenson D.W., Mun S.Ho, Stiroh KJ. (2012) A Prototype Industry-Level Production Account for the United States, 1947–2010. *The Second World KLEMS Conference, Cambridge, Massachusetts, the USA, August 9–10*. <http://www.worldklems.net/conferences>
- Kuroda M. (1988) A Method of Estimation for the Updating Transaction Matrix in the Input-Output Relationships. *Statistical Data Bank Systems. Socio-Economic database and model building in Japan* (eds. K. Uno, S. Shishido), Amsterdam: North Holland.
- Lecomber J.R.C. (1975) A Critique of Methods of Adjusting, Updating and Projecting Matrices. *Estimating and Projecting Input-Output Coefficients* (eds. R.I.G. Alien, W.F. Gossling), London: Input-Output Publishing Co.
- Lenzen M., Pinto De Moura M., Geschke A., Kanemoto K., Moran D.D. (2012) A Cycling Method for Constructing Input-Output Table Time Series from Incomplete Data. *Economic Systems Research*, vol. 24, no 4.
- Matuszewski T., Pitts P.R., Sawyer J.A. (1964) Linear Programming Estimates of Changes in Input-Output Coefficients. *Canadian Journal of Economic and Political Science*, vol. 30, no 2.
- Miller R.E., Blair P.D. (2009) *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*, 2nd ed. Cambridge University Press.
- Paelinck J., Waelbroeck J. (1963) Etude empirique sur l'évolution de coefficients input-output. *Economie Appliquée*, vol. 16, no 1.
- Stone R. (1962) Multiple Classifications in Social Accounting. *Bulletin de l'Institut International de Statistique*, no 39.
- Stone R. et al. (1963) *A Programme for Growth, Part III: Input-Output Relationships 1954–1966*, Cambridge, Department of Applied Economics, London: Chapman and Hall.

Temurshoev U., Webb C., Yamano N. (2011) Projection of Supply and Use Tables: Methods and their Empirical Assessment. *Economic Systems Research*, vol. 23, no 1.

Timmer M. (eds.) (2012) The World Input-Output Database (WIOD): Contents, Sources and Methods. Final WIOD Conference: *Causes and Consequences of Globalization, Groningen, The Netherlands, April 24–26*. <http://www.wiod.org/database/index.htm>

Timmer M.P., Voskoboynikov I.B. (2013) Is Mining Fuelling Long-run Growth in Russia? Industry Productivity Growth Trends Since 1995. *Series GD GGDC Research Memorandum*, no 137.

Tourdyeva N., Shrebela I. (2008) *GTAP 7 Data Base Documentation - Chapter 7. I-O Table: Russian Federation*. <https://www.gtap.agecon.purdue.edu>

Trau A., Girard M. (2004) *Implementing the North American System: The Canadian Experience*. <https://www.oecd.org>

Wood R. (2011) Construction, Stability and Predictability of an Input-Output Time-Series for Australia. *Economic Systems Research*, vol. 23, no 2.