

Расчет ППС для внутрирегиональных и межрегиональных сопоставлений

Д.С.ПРАСАДА РАО

Эта глава является первой из трех, посвященных описанию методов агрегирования, используемых на разных стадиях Программы международных сопоставлений (ПМС) для расчета паритетов покупательной способности (ППС) валют стран внутри регионов и для проведения сопоставлений между регионами.¹ Схематическая диаграмма, иллюстрирующая разные стадии расчета ППС приведена на рис. 1.3. в главе 1. Основная цель данной главы состоит в подробном описании методов, используемых для расчета ППС на уровне первичных товарных групп на региональном уровне², а также того, как ППС на уровне первичных групп используются для расчета ППС для целей глобального сопоставления цен. В Главе 5, написанной Э.Дивертом (Erwin Diewert), основное внимание уделено расчету ППС для агрегатов более высокого уровня, таких как потребление, инвестиции, и, наконец, валовый внутренний продукт (ВВП) на региональном уровне. В главе 6, также написанной Э.Дивертом, рассматриваются проблемы связывания региональных сопоставлений на уровне выше первичных групп для получения глобальных сопоставлений.

В литературе, посвященной методам агрегирования при проведении международных сопоставлений основное внимание традиционно уделялось агрегированию на уровнях выше первичных групп – см. прекрасные обзоры этих методов в работах Balk (2008) и Rao (2009) – и относительно мало внимания уделялось расчету ППС на уровне первичных товарных групп. В недавней работе Хилл и Хилл (Hill and Hill) подчеркивают важность ППС на уровне первичных групп:

«Возможно, наиболее актуальной проблемой в литературе по международным сопоставлениям является получение несмещенных индексов цен на уровне первичных товарных групп (самый низкий уровень агрегирования, для которого имеются данные о расходах). Индексы цен на уровне первичных товарных групп представляют собой строительные блоки, из которых строится общее сопоставление. Если эти компоненты смещены или искажены, то все, что будет построено на их основе, также будет искажено» (Hill and Hill 2009, 192–93).

Важность получения надежных ППС на уровне первичных групп была подтверждена после опубликования результатов ПМС 2005 (Всемирный Банк, 2008), которые показали

существенные изменения в оценках глобального ВВП и реальных расходов крупных экономик, таких как Китай и Индия. Deaton и Heston (2008) изучали возможные причины таких изменений и сделали вывод, что одним из факторов этих изменений являются данные о ценах, использовавшиеся для расчета ППС на уровне первичных групп.

В данной главе приведены соображения по поводу необходимости повышения качества и надежности ППС на уровне первичных групп и рассматриваются важные вопросы построения ППС, включая описание характеристик данных о ценах и спецификаций товаров, для которых проводятся обследования цен в разных странах. Здесь мы старались показать, как были разработаны методы агрегирования, используемые в ПМС, для того, чтобы полностью учесть информацию о таких характеристиках. В данной главе не только рассмотрены методы, использованные при проведении ПМС 2005, но и описаны новые подходы и методы для ПМС 2011. Новый подход к ПМС 2011 состоит в использовании *списка ключевых товаров* для целей связывания регионов. Все еще происходят дискуссии о том, как калибровать методы агрегирования для лучшего использования цен на базовые продукты, но был достигнут консенсус по поводу применения этого метода для связывания ППС на уровне первичных групп в ПМС 2011.³

В данной главе использован материал из нескольких источников, включая 1) подробное рассмотрение вопросов, связанных с агрегированием на уровне первичных групп, в *Руководстве по методологии ПМС 2005* (Всемирный Банк, 2007); (2) Окончательный отчет по ПМС 2005, опубликованный Глобальным офисом (Всемирный Банк, 2008); 3) различные опубликованные и неопубликованные статьи по данной теме.

Материал данной главы организован следующим образом. В параграфе 4.1. рассмотрены вопросы сопоставления на уровне первичных групп. Здесь подробно обсуждаются природа данных о ценах, и характеристики наблюдений цен, которые имеют непосредственное отношение к используемым методам агрегирования. В пар. 4.2 кратко описаны аналитические требования к методам агрегирования на уровне первичных групп. Параграфы 4.3 и 4.4 посвящены описанию методов агрегирования, используемых для расчета ППС на региональном уровне. Бинарные индексы цен Джевонса (Jevons) и метод Джини-Элтэтэ-Ковеша-Шульца (GEKS) для построения транзитивных паритетов рассматриваются в пар.4.3. Разновидности индексов Jevons-GEKS, разработанные для учета информации о *репрезентативности и важности* товаров⁴ также обсуждаются в этом параграфе. Параграф 4.4. посвящен описанию метода товарно-страновых фиктивных переменных (CPD) и его разновидностям, используемым для расчета ППС на уровне первичных групп.⁵ В параграфе 4.5 рассмотрены проблемы связывания региональных ППС на уровне первичных групп и описана методология, применявшаяся в ПМС 2005, основанная на *кольцевом сопоставлении* и использовании *списка товаров представителей* для кольцевого сопоставления, а также новый подход, при котором используется *список ключевых товаров*, предложенный для ПМС 2011. В п. 4.6. приведены заключительные замечания.

4.1 Характеристики данных для расчета ППС на уровне первичных групп товаров

Для начала важно отметить основные черты данных на уровне первичных групп и посмотреть на то, что отличает этот уровень от более высоких уровней агрегирования. Характеристики, обсуждаемые в данном параграфе, оказывают непосредственное влияние на методологию агрегирования. Количество товаров-представителей, на которые проводится обследование цен в первичной товарной группе, и относительное пересечение по странам могут привести к различию результатов, получаемых при использовании разных методов. Если во всех странах проводится обследование цен всех товаров и все товары считаются одинаково важными, то два основных подхода, используемые в ПМС - Jevons-GEKS и метод CPD — приведут к

получению одинаковых значений ППС, таким образом, исключая необходимость выбора между методами. Кроме того, важно понять концепцию первичной товарной группы и концепции репрезентативности и важности товаров-представителей, прежде чем выбирать подходящий индексный метод.

Первичные товарные группы

В рамках пирамидального подхода, как показано на рис. 1.1 в гл.1, сопоставления цен начинаются с определения товаров для региональных списков товаров-представителей, для которых будут проводиться обследования цен.⁶ Эти товары группируются в различные первичные группы. В качестве рабочего определения принимается следующее: первичная группа товаров – это самый низкий уровень агрегирования, для которого имеется информация о весах на основе доли расходов. Таким образом, в ПМС отсутствует информация о количествах купленных товаров, на которые обследуются цены.⁷ Сопоставления цен на уровне первичных групп товаров получают путем усреднения относительных цен на уровне товаров, а ППС на уровне первичных групп подобны *элементарным индексам*, которые получают в ходе расчета индекса потребительских цен (ИПЦ).⁸ Первичные группы состоят из групп аналогичных товаров, определенных в рамках общей классификации товаров. Предполагается, что схожесть товаров в рамках первичной группы обеспечивает схожесть относительных цен на товары, включенных в первичную группу.⁹ Однако в ПМС состав первичных групп определяется детализацией классификации, используемой в национальных счетах, и наличием весов расходов из национальных счетов для рассматриваемой группировки товаров. Поэтому возможно, что первичные товарные группы, используемые в ПМС, могут не всегда включать товары, которые демонстрируют сходное движение цен. Например, агрегат одежда и обувь включает следующие первичные товарные группы: (1) ткани для одежды; (2) предметы одежды (мужской, женской и детской); (3) чистка, ремонт и аренда одежды; (4) обувь, (5) ремонт и аренда обуви. Этот пример ясно показывает, что схожие товары группируются, однако внутри групп наблюдается значительная гетерогенность. Так группа предметов одежды включает мужскую, женскую и детскую одежду, кроме того группа предметов мужской одежды включает рубашки, брюки и костюмы, а также белье. Сложно определить, будут ли все товары внутри группы предметы одежды демонстрировать схожие относительные цены или динамику цен.

С точки зрения расчета ППС для первичной группы, идеальная ситуация наблюдается тогда, когда имеются веса по товарам в форме количеств или долей расходов. При отсутствии такой информации, для расчета ППС на уровне первичных групп принимаются во внимание несколько характеристик товаров, включенных в первичную группу. Имеет смысл рассмотреть эти характеристики, так как они играют важную роль при выборе подходящей формулы для расчета ППС на уровне первичных групп.

Характеристики товаров

В ПМС был введен новый подход, основанный на *структурированном описании продуктов* (СОП). Этот метод обеспечивает структурированный, систематический подход к описанию характеристик, определяющих цену для товаров, покупаемых домашними хозяйствами. Таким образом, цены собранные в разных странах относятся к одинаковым товарам, что обеспечивает *сравнимость*. Структурированные описания продуктов использовались для подготовки спецификаций товаров, которые выдавались сборщикам цен. Например, в регионе Азии и Тихого океана в СОП для риса было описано 20 разновидностей риса для обследования цен (Азиатский банк развития, 2007). Однако широко признано, что товары, сравнимые по своим характеристикам в разных странах, могут быть *нерепрезентативными* для потребления во всех странах, где проводится обследование цен на них. Существует компромисс между сравнимостью и репрезентативностью при определении товаров для включения в первичную

группу и в список товаров-представителей для обследования цен.

Репрезентативность

Концепция *репрезентативности* была разработана в рамках проведения международных сопоставлений в регионе ОЭСР-Евростат для учета возможности того, что некоторые товары из списков товаров-представителей могут быть не репрезентативны для потребления в некоторых странах-участницах программ¹⁰. На интуитивном уровне понятно, что цены на репрезентативные товары должны оказывать большее влияние на ППС на уровне первичных групп и что обратное должно быть верно для нерепрезентативных товаров. Использование этой концепции на практике требует применения формальной процедуры для определения репрезентативных товаров.

Репрезентативность товара определяется на основе двух главных соображений:

1. Определенная товарная позиция является репрезентативной в стране для первичной группы товаров, если этот товар имеет значительную долю рынка, что отражается в доле расходов или объеме продаж этого товара. Применение понятия репрезентативности согласуется с подходом, который мог бы использоваться при наличии данных о расходах или количествах на уровне товаров. При наличии такой информации агрегирование относительных цен могло бы проводиться взвешиванием пропорционально долям расходов. Но поскольку данные о долях расходов на уровне товаров отсутствуют, определение репрезентативности товаров должно быть отдано на откуп статистикам цен или местным экспертам.
2. Репрезентативные товары характеризуются более низкими ценами, чем нерепрезентативные, и если не принимать это во внимание при расчете ППС, то можно получить искаженные оценки.¹¹ Если в каждой стране могли бы быть отмечены репрезентативные и нерепрезентативные товары, то эту информацию можно было бы включить в процесс агрегирования. Однако трудно предположить, является ли конкретный товар репрезентативным на основании рассмотрения того, является ли отношение цен на товар в двух странах типичным для товаров в данной первичной группе. Можно использовать то обстоятельство, что дешевый товар будет покупаться в больших объемах и поэтому будет популярным.¹²

Важно проводить различие между репрезентативными и нерепрезентативными товарами, так как относительные цены этих товаров будут различны. Товары, покупаемые в больших количествах, обычно имеют более низкие цены по сравнению с ценами на другие товары в первичной группе, а нерепрезентативные товары могут иметь более высокие относительные цены. На основе этого товар может считаться нерепрезентативным, если его относительная цена высока и поэтому он может быть не представительным для относительных цен товаров, которые являются репрезентативными и включены в первичную группу. Это понятие репрезентативного товара лежит в основе метода товарно-страновых фиктивных переменных с дополнительной переменной для репрезентативности (CPRD) и метода GEKS*, использующихся в международных сопоставлениях.

Хотя с теоретической точки зрения возможность определения репрезентативных товаров в рамках первичной группы выглядит привлекательно, на практике у национальных и региональных координаторов ПМС нет реальных объективных показателей для принятия решения о репрезентативности какого-то товара. Особенно трудным для использования является подход для определения репрезентативности на основе относительных цен. Эти сложности привели к тому, что в ПМС 2005 национальные и региональные координаторы не смогли справиться с определением репрезентативных товаров. В регионах Азии и Африки возникла большая путаница с определением репрезентативных товаров, до такой степени, что

включение этой информации приводило к искажению оценок ППС на уровне первичных групп. Поэтому собранная информация о репрезентативности товаров внутри первичных групп была отброшена на стадии расчета ППС для первичных групп. Информация о репрезентативности использовалась только в регионах ОЭСР-Евростат и Содружества Независимых Государств.

Важность товаров

Принимая во внимание трудности, возникшие при проведении ПМС 2005, было решено, что концепция репрезентативности будет заменена на определение важности товара в рамках первичной группы. Методы агрегирования для расчета ППС на уровне первичных групп должны в явном виде учитывать важность определенного товара в конкретной стране, при этом неважным товарам должен приписываться более низкий вес. Объемы продаж, либо доли расходов должны быть достаточно большими, чтобы товар можно было назвать «важным». Специалисты национальных статистических служб имеют разумное представление о важности товаров, выраженной объемами продаж или долями расходов. Понятие важности никак не связано с относительной ценой товара, поэтому это является слабой альтернативой использованию фактических данных о количествах наряду с данными о ценах при расчете ППС на уровне первичных групп. Было решено, что для ПМС 2011 важному товару будет придан вес 3, то есть в три раза выше, чем для остальных товаров, которые считаются неважными.¹³

Данные о ценах: средние национальные цены

В ПМС используются среднегодовые национальные цены на товары-представители, для которых проводилось обследование цен в каждой стране. В ПМС 2005 среднегодовые национальные цены рассчитывались как среднеарифметические величины большого количества наблюдений цен для каждой позиции в списках товаров-представителей.¹⁴ Средняя цена должна быть рассчитана на данных, охватывающих всю страну, включая городскую и сельскую местность, а также разные географические регионы для больших стран. Страны представляют региональным координаторам ПМС следующие данные:

- Среднегодовые национальные цены
- Количество ценовых наблюдений, использованных для получения средней цены
- Стандартное отклонение наблюдений цен, использованных при расчете среднегодовой национальной цены.

О надежности оценки среднегодовой национальной цены можно судить по величине стандартной ошибки.¹⁵

При расчете ПМС на уровне первичных групп используется вся имеющаяся ценовая информация (национальные среднегодовые цены) из стран-участниц программы сопоставлений. Со статистической точки зрения желательно было бы придать более низкий вес данным о ценах, характеризующимся более высокой стандартной ошибкой. Хотя это желательный подход, стандартные ошибки оценок среднегодовых национальных цен пока не учитываются в расчетах ППС.

Основные данные для расчета ППС на уровне первичных групп

В данном параграфе вводятся обозначения, которые будут использоваться во всей главе и описывается природа ценовых данных для расчета ППС на уровне первичных групп. Для иллюстративных целей – без потери общности – мы будем рассматривать один регион и выбранную первичную группу. Пусть N – число товаров, включенных в данную первичную

группу, а C - число стран в регионе.¹⁶ Let p_i^c - цена i -го товара в стране c ($i = 1, 2, \dots, N; c = 1, 2, \dots, C$), где цена строго положительна по определению. Проблема определения количества товаров и фактические товары для включения в первичную группу рассматривается в гл. 7. На практике возможны три следующих сценария:

1. Цены на все товары обследуются во всех странах, что позволяет получить полную таблицу или матрицу цен.¹⁷
2. Не на все товары проводится обследование цен во всех странах, что приводит к неполной матрице цен.
3. Обследование цен на некоторые товары может проводиться только в одной стране в регионе.

Таблица 1.4. представляет собой два примера неполной таблицы цен.

ТАБЛИЦА 1.4 Два примера неполной матрицы цен первичной группы «рис» единицы национальной валюты

Товары в первичной группе	Цены							
	Таблица I				Таблица II			
	Страна				Страна			
	A	B	C	D	A	B	C	D
Длиннозерный	10	40	50	100	10	40	—	—
Среднезерный	12	16	—	—	—	—	25	55
Короткозерный	—	15	30	—	—	—	15	40
Низкого качества	4	—	—	—	4	—	—	—
Импортируемый	25	—	—	100	25	80	—	—

Источник: автор.

В Таблице 1 данные о ценах отсутствуют в некоторых ячейках, но будет возможно рассчитать ППС для четырех стран, поскольку данные пересекаются между странами. Заметим, что четвертая позиция – рис низкого качества – участвует в обследовании цен только в стране А, поэтому не может быть использована при расчете ППС. Таким образом, на уровне первичной группы цены на товар должны быть собраны как минимум в двух странах. Таблица II представляет собой интересный случай, где цены на длиннозерный и импортированный рис собирают только в двух странах А и В, а на среднезерный и короткозерный рис – только в странах С и D. Хотя можно сравнить цены между странами А и В и между С и D, невозможно провести сопоставление цен между странами А и С или А и D. Аналогично, страну В нельзя сравнивать с С или D. В этом случае таблица цен может быть сведена к двум блокам: один для стран А и В и другой – для стран С и D, без всякой связи между двумя блоками.

Из примеров, приведенных в табл. 1.4, можно сделать три важных вывода:

1. Когда таблица цен неполна, важно, чтобы данные о ценах были связаны, а сопоставления цен между всеми участвующими странами можно проводить в том и только том случае, если таблица цен связана или не распадается на блоки. Говорят, что таблица цен *связана*, если данные о ценах таковы, что невозможно разбить страны на две группы таким образом, что на все товары, на которые проводились наблюдения за ценами хотя бы одной страной в первой группе, во второй группе стран цены не собирались. В таблице II можно разделить страны на две группы (А и В, С и D), где ни на одну из товарных позиций в первичной группе «рис», на которую собирались цены в первой группе, во второй группе цены не собирались и наоборот. В таких случаях

процесс сопоставления цен распадается.¹⁸

2. Если обследование цен на товар проводилось только в одной стране, то его цена не будет влиять на рассчитываемый ППС.
3. Когда таблица цен заполнена, качество сопоставлений цен зависит от силы взаимосвязей и пересечений в обследуемых товарах в разных странах. Если пересечения большие, то можно проводить надежные сопоставления цен по разным странам. Естественным выводом из этого наблюдения является то, что страны в регионе должны стараться провести обследование цен как можно большего числа товаров в первичных группах.¹⁹ (Глава 7, посвященная обследованию цен в рамках ПМС, содержит указания на минимальное число товаров для обследования цен в каждой первичной группе).

4.2 Методы агрегирования для получения ППС на уровне первичных групп: аналитические требования

Для определения свойств, которыми должны обладать методы агрегирования для расчета ППС, полезно вспомнить рабочее определение ППС и применить его к особому случаю единственного товара. Паритет покупательной способности между валютами стран **A** и **B** может быть определен как количество единиц валюты страны **A**, которые имеют такую же покупательную способность как одна единица валюты страны **B** по отношению к конкретному товару или множеству товаров, такому как первичная группа.

ППС для отдельных товаров

Предположим, что p_i^j и p_i^k являются, соответственно, ценами на товар i в странах j и k . ППС для страны k по отношению к стране j задается следующим образом:

$$(4.1) \quad PPP_{jk} = \frac{p_i^k}{p_i^j}$$

Очевидно, что ППС в (4.1) зависит от выбранного товара. Для выбранного товара i выполняется следующее свойство транзитивности. Для трех стран j , k , and m легко видеть, что:

$$(4.2) \quad PPP_{jk} = \frac{p_i^k}{p_i^j} = \frac{p_i^k}{p_i^m} \cdot \frac{p_i^m}{p_i^j} = PPP_{jm} PPP_{mk}$$

Уравнение (4.2) показывает, что ППС между странами j и k может быть рассчитан косвенным образом через третью страну m . Уравнение гарантирует уровень внутренней согласованности, необходимый для международных сопоставлений. Это свойство известно как свойство транзитивности, а уравнение (4.2) показывает, что в том случае, когда ППС рассчитан на основе цен на один товар, свойство транзитивности выполняется автоматически.

Транзитивность ППС в многосторонних и многотоварных сопоставлениях

Многосторонние ППС, представленные матрицей ППС между всеми парами стран, полученные на основе данных о ценах для более чем одного товара (то есть в присутствии многих товаров),

являются транзитивными, если для любых трех стран в группе, например, j , k , и m , прямой ППС для страны k по отношению к стране j равен косвенному ППС, полученному через третью страну, m :

$$(4.3) \quad PPP_{jk} = PPP_{jm} PPP_{mk} = \frac{PPP_{mk}}{PPP_{mj}}$$

Правая часть уравнения (4.3) требует предположения о том, что PPP_{jm} является обратной величиной от PPP_{mj} .

В связи с тем, что ППС на основе одного товара, определенные в (4.1) автоматически являются транзитивными, а также с тем, что ППС на основе ценовых данных о нескольких товарах в первичной группе требуют усреднения на уровне первичной группы, следует рассматривать только те методы, которые сохраняют транзитивность, как показано в (4.3). Если не указано обратное, все процедуры, рассматриваемые в этом параграфе, удовлетворяют свойству транзитивности.

Инвариантность к выбору базы для ППС многосторонних сопоставлений

Кроме выполнения требования транзитивности, сформулированного в (4.3), важно, чтобы все страны, участвующие в сопоставлении рассматривались на равных, и никакой стране не было бы придано особого статуса. Это условие очень важно, так как можно получить транзитивные ППС используя метод «звезды», когда одна страна, например США, находится в центре, и все страны сравниваются только через нее (см. рис 1.2. в гл.1). Хотя сопоставления на основе одной выбранной базовой страны являются транзитивными, результаты чувствительны к выбору базовой страны. Например, относительные результаты и ППС между двумя странами, скажем j и k , будут различны, когда две разные страны, например, США и Германия, используются в качестве базовых стран. Опять-таки, если не сказано иначе, все методы, обсуждаемые в следующих параграфах, позволяют получить ППС, инвариантные к выбору базы.

Традиционно использовались два основных подхода к агрегированию на уровне первичных групп. Первый подход основан на индексе Джевонса (Jevons), который используется при расчете элементарных индексов цен, второй – на методе GEKS (Gini 1924, 1931; Elteto-Koves 1964; Szulc 1964). Альтернативный подход, предложенный Summers (1973), использует регрессионную модель, известную как метод товарно-страновых фиктивных переменных (CPD), для условного исчисления отсутствующих данных. Но этот метод использовался также для агрегирования на уровне ниже первичных групп в ходе ранних раундов ПМС, проводимых Крависом и его коллегами (Kravis, Heston, и Summers 1982). В последние годы эта модель привлекла внимание благодаря работам Rao (1990, 2004, 2005, 2009a), Sergeev (2002, 2003), Diewert (2004b, 2005, 2010b, Hill (2007), Rao и Timmer (2003), и Hill и Timmer (2006). Хотя конкретные ссылки ниже не приводятся, в представленном далее материале широко используется работа Hill (2007), на базе которой написана глава 11 в *Руководстве по методологии ПМС 2005*, и работа Diewert (2010b). В следующих двух параграфах описаны два основных подхода к расчету ППС для первичных групп.

4.3 Индекс Джевонса и метод GEKS для расчета ППС на уровне первичных групп

В этом параграфе описана методология, используемая Евростатом с 1980 г., а также в качестве текущей методологии в сопоставлении ОЭСР-Евростат, принятой для агрегирования ценовых данных на уровне товаров для расчета ППС на уровне первичных групп (см. подробное

описание программы сопоставлений ОЭСР-Евростат в работе Roberts 2009). Главным элементом в подходе Евростата является индекс Джевонса, который является основной формулой для расчета элементарных индексов цен при построении индексов потребительских цен.²⁰ Индекс Джевонса сам по себе не позволяет получить транзитивные результаты сопоставлений, кроме особого случая, когда все страны проводят обследования цен для всех товаров в первичной группе. Индекс Джевонса трансформируют с использованием метода GEKS и используют для расчета ППС на уровне первичных групп. Поскольку в рамках программы сопоставлений ОЭСР-Евростат собирают надежные данные о репрезентативности различных товаров в первичных группах в разных странах, то метод Jevons-GEKS подвергается дальнейшей модификации для учета дополнительной информации о репрезентативности. Вариант подхода ОЭСР-Евростат был предложен Сергеевым (Sergeev (2003)). Таким образом здесь рассматриваются следующие сценарии:

- Все страны собирают цены на все товары (полная таблица цен), при этом не используются веса, отражающие репрезентативность или важность товаров. При этом сценарии используется стандартный индекс Джевонса (Jevons index).
- Неполная таблица цен, где не все страны собирают цены на все товары, но все товары имеют одинаковый вес. Для получения транзитивных результатов сопоставлений используется индекс Jevons-GEKS.
- Сценарий описывает самый общий случай, в котором таблица цен не полна. В то же время проводится различие между репрезентативными и нерепрезентативными товарами. Поскольку репрезентативные товары отмечаются астериском (*), то метод обычно обозначают как индекс Jevons-GEKS*. Разновидность этого метода, предложенная Сергеевым (Sergeev, 2003) называется индексом Jevons-GEKS*(S).

Индекс Джевонса: полная таблица цен без весов

В простейшем случае, когда все страны собирают цены на все товары (N), при этом все они считаются одинаково важными, поскольку явные веса отсутствуют, ППС для первичной группы могут быть рассчитаны следующим образом:

$$(4.4) \quad PPP_{jk}^{Jevons} = \prod_{i=1}^N \left[\frac{p_{ij}}{p_{ik}} \right]^{1/N} \quad \text{для всех } j, k = 1, 2, \dots, C.$$

Индекс в (4.4) является простой средней геометрической отношений цен для стран j и k для всех товаров в первичной группе. Эта формула в литературе об индексных методах называется индексом Джевонса (подробнее см. в Diewert 2004a).

Легко проверить, что в результате применения индекса Джевонса в (4.4) получают транзитивные и инвариантные к выбору базы ППС. Также здесь полезно отметить, что в случае, когда на все N товаров собирают цены во всех странах, то при помощи метода CPD, который представлен в следующем параграфе, получают результаты ППС, идентичные тем, которые получены с использованием индекса Джевонса.

Индекс Джевонса – GEKS: неполная таблица цен без весов

Рассмотрим случай, когда не на все товары собраны цены во всех странах. Пусть N_j - количество товаров (из M), на которые собраны цены в стране j . Кроме того, предположим, что данные о ценах связаны, так что проведение сопоставления возможно. Заметим, что любое бинарное сопоставление между странами j и k может быть выполнено на основе пересекающихся ценовых данных для товаров, на которые были собраны цены в обеих странах. Если на товар отсутствуют

данные о ценах в одной из двух стран, этот товар не может быть включен в расчет ППС. Пусть N_{jk} - набор и количество товаров в первичной группе, на которые собраны цены в странах j и k . ППС для бинарного сопоставления между j и k будет равен:

$$(4.5) \quad PPP_{jk}^{Jevons} = \prod_{i \in N_{jk}} \left[\frac{p_i^k}{p_i^j} \right]^{1/N_{jk}}$$

Бинарный ППС для стран j и k , рассчитанный на основе товаров, на которые были собраны цены в обеих странах и приведенный в (4.5), не удовлетворяет свойству транзитивности. Процедура GEKS - это метод, позволяющий получить транзитивные индексы (ППС), которые можно обозначить PPP_{jk}^{GEKS} . Подробное описание процедуры GEKS можно найти в работах Balk (2009) и Rao (2009a). ППС на основе метода GEKS имеет следующий вид:

$$(4.6) \quad PPP_{jk}^{Jevons-GEKS} = \prod_{i=1}^c [PPP_{ji}^{Jevons} \cdot PPP_{ik}^{Jevons}]^{1/c} = \prod_{i=1}^c \left[\prod_{i \in N_{ji}} \left(\frac{p_i^i}{p_i^j} \right)^{1/N_{ji}} \cdot \prod_{i \in N_{ik}} \left(\frac{p_i^i}{p_i^k} \right)^{1/N_{ik}} \right]^{1/c}$$

Легко проверить, что ППС Jevons-GEKS PPPs в (4.6) транзитивен. Rao, Maddison, и Lee (2002) приводят интуитивную интерпретацию ППС, полученных с использованием метода GEKS, который также обеспечивает выполнение свойства инвариантности к выбору базы. Если таблица цен полна, то можно показать, что использование индекса Jevons-GEKS в уравнении (4.6) приведет к получению ППС, идентичного приведенному в уравнении (4.4).

Индекс Jevons-GEKS*: неполные таблицы цен с астерисками для репрезентативных товаров

Рассмотрим случай, когда все товары отмечены в разных странах как «репрезентативные» или «нерепрезентативные». Репрезентативные товары отмечены астериском (*). В этом случае в сопоставлении ОЭСР-Евростат используется модифицированный метод Jevons-GEKS, также известный как метод Jevons-GEKS*. Модификация обусловлена тем, что для каждой пары стран j и k могут существовать (1) множество товаров, на которые собраны цены в обеих странах и которые считаются репрезентативными; (2) множество товаров, на которые собраны цены и которые являются репрезентативными в стране j , но не в стране k ; (3) множество товаров, на которые собраны цены и которые являются репрезентативными в стране k , но не в стране j ; и (4) множество товаров, на которые собраны цены в обеих странах и которые не являются репрезентативными ни в одной стране. Этот подход также можно использовать, когда вместо «репрезентативности» используют «важность» товаров. В уравнении, приведенном ниже, используются следующие обозначения:

Пусть N_{jk} - количество товаров, которые являются репрезентативными в одной из стран j или k и для которых имеются данные о ценах в обеих странах j и k . N_{jk} обычно будет меньше, чем общее количество товаров в первичной группе.

Пусть N_{jk}^R - представляет множество и количество товаров, которые репрезентативны в стране j и на них также собраны цены в стране k . Они могут не все быть репрезентативны в стране k .

Пусть N_{kj}^R - представляет множество и количество товаров, которые репрезентативны в стране k и на них также собраны цены в стране j . Они могут не все быть репрезентативны в стране j ¹.

Для бинарного сопоставления между странами j и k только на основе репрезентативных

товаров, отмеченных астерiskом в стране j , ППС обозначается $PPP_{jk}^{Jevons(j-*)}$ и задается формулой:

$$(4.7) \quad PPP_{jk}^{Jevons(j-*)} = \prod_{i \in N_{jk}^R} \left[\frac{p_i^j}{p_i^k} \right]^{1/N_{jk}^R}$$

Однако столь же значимая оценка ППС может быть определена с использованием товаров, которые являются репрезентативными в стране K и на них собраны цены в стране j ; ППС обозначается $PPP_{jk}^{Jevons(k-*)}$ и задается формулой:

$$(4.8) \quad PPP_{jk}^{Jevons(k-*)} = \prod_{i \in N_{kj}^R} \left[\frac{p_i^k}{p_i^j} \right]^{1/N_{kj}^R}$$

Со статистической или аналитической точки зрения две оценки ППС, приведенные в (4.7) и (4.8), одинаково полезны, поскольку обе используют репрезентативные товары, на которые собраны цены в стране, при этом в другой стране на них также собраны цены. Следовательно, индекс Джевонса (*) для ППС между странами j и k может быть определен с использованием средней геометрической величины двух ППС из (4.7) и (4.8). «Репрезентативный» индекс Джевонса (или «с астерiskом») обозначается $PPP_{jk}^{Jevons(*)}$ и задается формулой:

$$(4.9) \quad PPP_{jk}^{Jevons(*)} = [PPP_{jk}^{Jevons(j-*)} \cdot PPP_{jk}^{Jevons(k-*)}]^{1/2} = \left[\prod_{i \in N_{jk}^R} \left[\frac{p_i^j}{p_i^k} \right]^{1/N_{jk}^R} \cdot \prod_{i \in N_{kj}^R} \left[\frac{p_i^k}{p_i^j} \right]^{1/N_{kj}^R} \right]^{1/2}$$

Новый индекс (4.9) является средней геометрической величиной индексов (4.7) и (4.8).²²

Поскольку в индексе $PPP_{jk}^{Jevons(*)}$ используется только информация о странах j и k из таблицы цен, полученные индексы не транзитивны, даже если таблица цен заполнена. Поэтому необходимо использовать процедуру GEKS, в результате чего будут получены транзитивные ППС, учитывающие информацию о «репрезентативности». Это индекс Jevons-GEKS*. В основном, индексы $PPP_{jk}^{Jevons(*)}$ используются наряду с подходом GEKS, при этом получают индексы $PPP_{jk}^{Jevons-GEKS(*)}$ для всех j и k .

Они задаются формулой:

$$(4.10) \quad PPP_{jk}^{Jevons-GEKS(*)} = \prod_{i=1}^C [PPP_{jl}^{Jevons(*)} \cdot PPP_{ik}^{Jevons(*)}]^{1/2}$$

$PPP_{jk}^{GEKS(*)}$, приведенный в (4.10) является транзитивным и инвариантным к выбору базы.

Эти индексы использовались в сопоставлениях ОЭСР/Евростат до недавнего времени, пока не была предложена модификация метода Jevons-GEKS*, основанная на работе Сергеева (Sergeev, 2003). Как было сказано выше, эта модификация известна как метод Jevons-GEKS*(S). В подходе, предложенном Сергеевым (Sergeev, 2003) в явном виде учитываются товары, которые являются репрезентативными в обеих странах, и им придаются дополнительные веса.

Индекс Jevons-GEKS*(S): неполные таблицы цен с астерiskами для репрезентативных товаров с разными весами

Метод Jevons-GEKS*(S) подобен методу GEKS* так что могут быть использованы такие же обозначения.

Пусть N_{jk}^R - представляет множество и количество товаров, которые репрезентативны в стране j и на них также собраны цены в стране k , но они не репрезентативны в стране k . Пусть N_{kj}^R - представляет множество и количество товаров, которые репрезентативны в стране k и на них также собраны цены в стране j , но они не репрезентативны в стране j . Пусть N_{jk}^{**} - количество товаров, на которые собраны цены в обеих странах, и репрезентативных в обеих странах.

Тогда для бинарного сопоставления между странами j и k только на основе репрезентативных товаров в стране j , которые не репрезентативны в стране k , ППС обозначается $PPP_{jk}^{Jevons(j-k)}$ и задается формулой:

$$(4.11) \quad PPP_{jk}^{Jevons(j-k)} = \prod_{i \in N_{jk}^R} \left[\frac{p_i^k}{p_i^j} \right]^{1/N_{jk}^R}$$

Однако столь же значимая оценка ППС может быть определена с использованием товаров, которые являются репрезентативными в стране k и на которые также собраны цены в стране j , но не репрезентативны в j . ППС обозначается $PPP_{jk}^{Jevons(k-j)}$ и задается формулой:

$$(4.12) \quad PPP_{jk}^{Jevons(k-j)} = \prod_{i \in N_{kj}^R} \left[\frac{p_i^k}{p_i^j} \right]^{1/N_{kj}^R}$$

Метод Сергеева (Sergeev, 2003) использует третий индекс, который основан только на тех товарах, на которые собраны цены в обеих странах и которые репрезентативны в обеих странах, Этот индекс задается формулой:

$$(4.13) \quad PPP_{jk}^{Jevons(**)} = \prod_{i \in N_{jk}^{**}} \left[\frac{p_i^k}{p_i^j} \right]^{1/N_{jk}^{**}}$$

Со статистической и аналитической точек зрения невозможно сделать выбор между тремя оценками ППС, приведенными в (4.11), (4.12), и (4.13), поскольку в каждой, соответственно, используются репрезентативные товары, на которые собраны цены в стране и на которые также собраны цены в другой стране. Поэтому ППС между j и k , рассчитанный на основе товаров, отмеченных астериском (*), может быть определен с использованием взвешенной средней геометрической величины трех ППС из (4.11), (4.12), и (4.13), где веса пропорциональны количеству товаров в разных группах. В частности, метод Сергеева (Sergeev, 2003) использует удвоение весов для расчета индекса на основе репрезентативных товаров в обеих странах.

В результате ППС, построенный с использованием «репрезентативных» товаров, обозначается $PPP_{jk}^{Jevons*(S)}$ и задается формулой:

$$(4.14) \quad PPP_{jk}^{Jevons*(S)} = \left[PPP_{jk}^{Jevons(**)} \right]^{w_1} \left[PPP_{jk}^{Jevons(j-k)} \right]^{w_2} \left[PPP_{jk}^{Jevons(k-j)} \right]^{w_3}$$

где $w_1 = \frac{2 \cdot N_{jk}^{**}}{2 \cdot N_{jk}^{**} + N_{jk}^R + N_{kj}^R}$, а $w_2 = w_3 = 0,5 \frac{N_{jk}^R + N_{kj}^R}{2 \cdot N_{jk}^{**} + N_{jk}^R + N_{kj}^R}$

Простой пример может быть полезен для понимания используемой здесь процедуры

взвешивания. Предположим, что на 12 товаров собраны цены в странах j и k . Пусть товары 1-7 репрезентативны в стране j , но не в k ; товары 8-10 репрезентативны в обеих странах, а товары 11 и 12 репрезентативны в k , но не в j . Тогда $N_{jk}^R = 7$; $N_{jk}^k = 3$; $N_{kj}^R = 2$; и в этом случае, $w_1 \frac{2 \cdot 3}{2 \cdot 3 + 7 + 2} = \frac{6}{15} = 0,4$; $w_2 = w_3 = 0,3$. Теперь, чтобы завершить процесс построением транзитивных индексов, необходимо использовать процедуру GEKS для всех двухсторонних сопоставлений в форме, что приведет к:

$$(4.15) \quad PPP_{jk}^{Jevons-GEKS^*(S)} = \prod_{i=1}^C \left[PPP_{ji}^{Jevons^*(S)} \cdot PPP_{ik}^{Jevons^*(S)} \right]^{1/C}$$

Полученные индексы транзитивны и основаны на бинарных индексах для учета репрезентативности товаров, на которые были собраны цены в разных странах.

Метод, используемый в сопоставлении ОЭСР-Евростат является действенным подходом, при котором используется информация о репрезентативности товаров, для которых проведено обследование цен в разных странах. Здесь отсутствуют несколько интересных моментов. Во-первых, в бинарном сопоставлении процедуры, описанные в пар. 4.4, используют данные, относящиеся к тем товарам, которые являются репрезентативными в одной стране и на которые также были собраны цены в другой стране. В ходе этого процесса информация может быть потеряна. Например, данные о ценах на репрезентативные товары в стране j , на которые не собирают данные в стране k , не участвуют в расчетах. Аналогичным образом, цены на товары, которые считаются нерепрезентативными в обеих странах, не влияют на бинарное сопоставление. Во-вторых, что более важно, индексы Jevons-GEKS* и Jevons-GEKS*(S) опираются на сопоставления цен на товары, которые являются репрезентативными в одной стране, но не в другой. Интуитивно, такие сопоставления кажутся искаженными, потому что товар репрезентативен в одной стране, но нерепрезентативен в другой. Нет уверенности, что эти искажения взаимно уничтожатся.²³ В таком случае, вероятно, искажения будут накапливаться, и полученные паритеты для первичных групп будут сильно искажены. Это может быть не такой серьезной проблемой, когда сопоставления проводятся в регионе, где все страны достаточно похожи, и имеется значительное совпадение товаров. В сопоставлении ОЭСР-Евростат для решения этой проблемы используется эквирепрезентативность; этот подход стремится уравнивать число репрезентативных товаров в каждой стране. В-третьих, индекс Jevons-GEKS* трудно обобщить, чтобы придать разные веса репрезентативным и нерепрезентативным товарам в первичной группе.²⁴ И в-четвертых, в сопоставлении ОЭСР-Евростат, где используется индекс Джевонса (Jevons), требуется единственное наблюдение цен для каждого товара в каждой стране. Это не является серьезным ограничением, так как общая практика состоит в использовании среднегодовых национальных цен на товар в качестве входных данных для расчета ППС для первичных групп. Однако когда каждая страна представляет все наблюдения цен, в сопоставлении ОЭСР-Евростат нет возможности использовать напрямую эту информацию, и эти детальные данные должны быть усреднены, прежде чем их можно будет использовать. Подход, основанный на регрессионной модели, на которой строится метод товарно-страновых условных переменных (CPD) до некоторой степени решает эту проблему.

4.4 Метод товарно-страновых условных переменных для расчета ППС для первичных групп

Метод товарно-страновых фиктивных переменных (CPD) был впервые предложен Summers (1973). Он предложил простую регрессионную модель для заполнения отсутствующих ценовых

данных в неполной таблице цен на уровне первичных групп. В дальнейшем этот метод был использован на разных этапах проведения ПМС группой исследователей из Университета Пенсильвании. В отчете Kravis, Heston, и Summers (1982) о третьем этапе ПМС подробно описано, как при помощи метода CPD проводилось агрегирование на уровне первичных групп. Однако в сопоставлении ОЭСР-Евростат продолжали использовать метод GEKS и его разновидности на протяжении последних трех десятилетий. Интерес к методу CPD был снова проявлен в связи с работой Rao (2004, 2005, 2009a) и Diewert (2004b), (2005), а также в связи с недавним использованием этого метода в расчетах ППС для оценки бедности (Deaton и Dupriez, 2009).

В этом параграфе приводится описание метода CPD и показано, как его можно использовать в расчетах ППС для первичных групп, особенно в том случае, когда имеется информация о репрезентативности товаров в разных странах.

Основная модель CPD

Используя обозначения, приведенные в пар. 4.1, будем считать, что p_i^j – это цена товара i в стране j ($i = 1, 2, \dots, N$; $j = 1, 2, \dots, C$). Будет полезно привести модель CPD в виде, релевантном для проведения международных сопоставлений. Итак, основная статистическая модель, на которой основан метод CPD, может быть сформулирована следующим образом:

$$(4.16) \quad p_i^j = PPP_j P_i u_{ij}; \quad j = 1, 2, \dots, C \text{ и } i = 1, 2, \dots, N$$

где PPP_j – паритет покупательной способности валюты страны j ; P_i – интернациональная средняя цена на товар i ; и u_{ij} – независимые и одинаково распределенные случайные переменные. Для целей данной главы предполагается, что эти возмущения имеют логнормальное распределение, или что $\ln u_{ij}$ нормально распределены со средним значением 0 и постоянной дисперсией σ^2 . Следует отметить несколько свойств модели CPD.

Во-первых, цены, используемые в модели CPD, могут считаться единственным ценовым наблюдением для каждого товара в каждой стране, где на него собраны цены. Модель CPD имеет достаточно общий характер, чтобы применяться в случае с несколькими ценовыми наблюдениями для каждого товара в стране: этот случай рассмотрен в работе Diewert (2004b). Когда используются индивидуальные ценовые наблюдения, можно расширить модель CPD для включения дополнительных характеристик, касающихся каждого наблюдения, включая информацию о типе торговой точки и об осуществлении операции в городской/сельской местности.

Во-вторых, в ПМС используется только одно наблюдение цены, представляющее среднегодовую цену товара в первичной группе. Если имеется информация о стандартной ошибке для средней цены, то эта информация может быть включена в модель путем использования различных значений дисперсии для разных продуктов.

В-третьих, о модели CPD (4.16) обычно говорят, как о законе цены, отраженном в единственной средней цене товара в странах и единственной оценке уровня цен для каждой страны, представленной PPP_j .

Наконец, модель CPD можно лучше всего описать как гедоническую регрессионную модель, в которой используемые характеристики являются страновыми и товарными спецификациями. Для того чтобы представить модель в стандартном гедоническом виде, модель CPD может быть записана с использованием логарифмов цен. Прологарифмировав левую и правую части уравнения (4.16), получим:

$$(4.17) \quad \begin{aligned} \ln p_{ij} &= \ln PPP_j + \ln P_i + \ln u_{ij} \\ &= \alpha_j + \gamma_j + v_{ij} \end{aligned}$$

где v_{ij} - случайные возмущения, независимые и одинаково (нормально) распределенные случайные величины с нулевой средней и дисперсией σ^2 .²⁵ Модель CPD можно рассматривать как простую модель с фиксированными эффектами, в которой эффекты страны обеспечивают паритеты покупательной способности, а эффекты товаров - оценки интернациональных цен.

Параметр α_j интерпретируется как общий уровень цен в стране j относительно цен в других странах, включенных в сопоставление. Можно выразить α_j по отношению к реферативной стране (например, стране 1). Тогда α_j будет представлять паритет покупательной способности страны j , показывая количество единиц валюты страны j , которые обладают такой же покупательной способностью как одна единица валюты страны 1 или реферативной страны. α_j

Тогда ППС (*PPP*) для страны j равен:

$$(4.18) \quad PPP_j = \exp(\hat{\alpha}_j).$$

Так как оценка *PPP* зависит от оценок значений параметров, можно получить стандартные ошибки для оценок PPP_j , что было невозможно сделать при использовании метода Джевонса (Jevons), который обсуждался в пар. 4.3.

Регрессионная модель CPD

Простая модель, представленная в (4.17) называется моделью товарно-страновых фиктивных переменных, потому что она может быть представлена в виде регрессионного уравнения, в котором все объясняющие переменные фактически являются фиктивными переменными (по одной для каждой страны и для каждого товара). Основное уравнение $\ln p_{ij} = \alpha_j + \gamma_i + v_{ij}$ может быть записано как:

$$(4.19) \quad y_{ij} = \ln p_{ij} = \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \dots + \alpha_c D_c + \eta_1 D_1^* + \eta_2 D_2^* + \dots + \eta_N D_N^* + v_{ij}$$

где D_j ($j = 1, 2, \dots, C$) и D_i^* ($i = 1, 2, \dots, N$) являются, соответственно, фиктивными переменными для страны и товара. Уравнение (4.19) может быть представлено в виде:

$$y_{ij} = x_{ij}\beta + v_{ij}$$

где $x_{ij} = [D_1 D_2 \dots D_c D_1^* D_2^* \dots D_N^*]$ и $\beta = [\alpha_1 \alpha_2 \alpha_c \gamma_1 \gamma_2 \gamma_N]$, и где значения фиктивных переменных определяются при наблюдении ij .

Основным преимуществом модели CPD в (4.19) является то, что здесь возможно применять очень сложные эконометрические инструменты для получения интересных результатов: см. работу Рао (Rao, 2004), где более подробно описано как можно использовать модель CPD для решения некоторых задач, связанных с данными, которые будут обсуждены ниже.²⁶ В своей недавней работе Hajarghasht и Rao (2010) выводят методы Икле-Дикханова-Балка, Рао и Гири-Камиса, используя разные предположения о распределениях, и таким образом могут рассчитать стандартные ошибки или оценки надежности ППС, полученных этими методами.

Метод CPD: полные таблицы цен и веса товаров

Теперь рассмотрим случай, когда имеются данные о ценах на все товары первичной группы для всех стран. Именно в таком случае используется индекс Джевонса (Jevons index): когда все

страны собирают цены на одни и те же продукты.

В этом случае для агрегирования на уровне первичной группы, где нет весов, параметры α_j и η_i оценивают с использованием простого невзвешенного или ординарного метода наименьших квадратов, минимизируя:

$$(4.20) \quad \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^C (\ln p_{ij} - \alpha_j - \eta_i)^2$$

Условия первого порядка для оптимизации относительно α_j и η_i выражены системой из $(C+N)$ уравнений с таким же количеством неизвестных:

$$\alpha_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \ln p_{ic} - \sum_{i=1}^N \eta_i \text{ для } j = 1, 2, \dots, C$$

$$\eta_i = \frac{1}{C} \sum_{j=1}^C \ln p_{nc} - \sum_{j=1}^C \alpha_j \text{ для } n = 1, 2, \dots, N$$

Эта система может быть решена при введении линейных ограничений на неизвестные параметры. Например, при ограничении $\alpha_1 = 0$ можно легко показать, что для каждого $j=2, \dots, C$:

$$(4.21) \quad \hat{\alpha}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N [\ln p_{nj} - \ln p_{n1}] \text{ или } PPP_j = \exp(\hat{\alpha}_j) = \prod_{i=1}^N \left[\frac{p_{ij}}{p_{i1}} \right]^{1/N}$$

Используя решение в (4.20), паритеты уровней цен между странами j и k , обозначенные PPP_{jk} , могут быть представлены как:

$$(4.22) \quad PPP_{jk} = \frac{\exp(\hat{\alpha}_k)}{\exp(\hat{\alpha}_j)} = \prod_{i=1}^N \left[\frac{p_{ik}}{p_{ij}} \right]^{1/N}$$

Оценка PPP_{jk} , полученная с использованием модели CPD (4.22), идентична индексу Джевонса из уравнения (4.4) в пар. 4.3. Как и в случае с индексом Джевонса, индекс в (4.22) очевидно транзитивен и инвариентен к выбору базы. Единственное отличие состоит в том, что благодаря использованию регрессионной модели в методе CPD, можно получить стандартную ошибку для оценки каждого PPP_{jk} . В работе Рао (2004) было показано, что оценка дисперсии для PPP_{jk} равна:

$$Est. Var(\hat{\alpha}_j) = \frac{2}{N} \hat{\sigma}^2$$

где $\hat{\sigma}^2$ - несмещенная оценка σ^2 , которая равна:

$$(4.23) \quad \hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{j=1}^C \sum_{i=1}^N \epsilon_{ij}^2}{CN - (C+N-1)}$$

где $\epsilon_{ij} = (\ln p_{ij} - \hat{\alpha}_j - \hat{\eta}_i)$ - остатки регрессии. Учитывая (4.23), оценка дисперсии PPP_j когда базовой страной является, например, стран, имеет вид:

$$(4.24) \quad Est. Var(PPP_j) \approx Est. Var(\hat{\alpha}_j) \cdot (\hat{\alpha}_j)^2$$

Уравнение (4.24) может быть затем использовано для получения оценок дисперсии ППС с любой другой страной в качестве реферативной.

Метод CPD: неполные таблицы цен

На практике редко случается, что цены на все товары собирают во всех странах. Опыт проведения международных сопоставлений показывает, что обследования цен в странах-участницах программы сопоставлений проводятся только для небольшой части товаров, что приводит к построению довольно редко заполненной таблицы цен. В данном параграфе рассматриваются характеристики и роль метода CPD в этом отношении и проводится сравнение с другими методами агрегирования, основанными на вариантах метода Джевонса, который используется в сопоставлении ОЭСР-Евростат.

Модель CPD, описанная уравнениями (4.17) и (4.19) может быть использована с неполными данными, если множество данных о ценах связано, как показано в таб. 4.2, приведенной ниже в данной главе.²⁷ Модель CPD и оценки на основе метода наименьших квадратов, как показано в уравнениях (4.20) и (4.21), могут быть использованы при соответствующих модификациях. В работе Рао (2004) приведены алгебраические выражения и необходимые доказательства для подтверждения следующих свойств метода CPD по отношению к подходу Jevons-GEKS, описанному в параграфе 4.3:

- Метод CPD и методы на основе GEKS позволяют получить идентичные оценки ППС, когда таблица цен заполнена или, что то же самое, когда все страны проводят обследование цен одних и тех же продуктов. Настоящей проблемы выбора нет. Однако при использовании метода GEKS, где PPP_k выражены как средние геометрические величины отношений цен для всех товаров, невозможно получить оценки надежности, как в случае использования метода CPD.
- Когда таблица цен не заполнена, применение методов CPD и Jevons-GEKS дает разные числовые результаты. В методе CPD используется вся имеющаяся ценовая информация за один шаг, тогда как в методе Jevons-GEKS – в два этапа. На первом этапе проводятся бинарные сопоставления, используя ценовую информацию только для тех товаров, которые участвовали в обследовании цен в данной паре стран. Очевидно, что данные о ценах на товары, на которые собраны цены в одной стране и не собраны в другой, игнорируются. Косвенным образом используются ценовые данные для других товаров, посредством расширения бинарных индексов Джевонса (Jevons indexes) методом GESK. Повторим еще раз, что стандартные ошибки для оценок ППС, полученных с использованием метода Jevons-GEKS, отсутствуют.
- Когда таблица цен не заполнена, можно провести оценку модели CPD и заполнить пустые места в таблице цен. ППС, полученные на основе метода CPD не изменяются, если применить модель CPD второй раз, после заполнения отсутствующих данных о ценах. Это указывает на то, что ценовые данные в полном объеме используются в модели CPD. Однако результаты, полученные методом Jevons-GEKS при незаполненной таблице цен, отличаются от результатов, полученных методом Jevons после заполнения недостающих данных о ценах при помощи модели CPD. Это означает, что метод Jevons-GEKS может быть усовершенствован путем пополнения таблицы цен при помощи модели CPD, что в свою очередь подразумевает, что метод GESK не использует в полном объеме ценовые данные в случае неполной таблицы цен.

Метод CPD: информация о репрезентативности и важности

Здесь рассматриваются две возможные модификации простой модели CPD, приведенной в (4.17) и (4.19). Первая модификация касается случая, когда имеется дополнительная информация о репрезентативности всех товаров, на которые собраны цены в каждой стране. В этом случае можно расширить регрессионную модель CPD, так чтобы напрямую учесть возможное

смещение, вызванное использованием цен на *нерепрезентативные товары*. Концепция репрезентативности применялась в ПМС 2005. Вторая модификация имеет отношение к понятию *важности*, когда каждый товар отмечен как важный или неважный в каждой из стран. Понятие важности товаров было принято в раунде ПМС 2011. Ниже приведено обсуждение расширения модели CPD в этих двух случаях.

Метод CPD с дополнительным учетом репрезентативности (CPRD)

Возвращаясь к обсуждению *репрезентативности* в пар. 4.2 данной главы, а также в гл.1, напомним, что основная идея состоит в том, что в рамках первичной группы репрезентативные товары обычно бывают дешевле, чем нерепрезентативные.²⁸ Это значит, что в дополнение к размерностям модели CPD, касающимся стран и товаров, появляется дополнительная размерность репрезентативности, которая считается важной и потому включается в модель.

Информации о репрезентативности используется в модели путем добавления еще одной фиктивной переменной, которая представляет дополнительную размерность. В этом случае для каждого наблюдения цены определяют фиктивную переменную репрезентативности, R , так что $R=0$, если цена относится к репрезентативному товару, и $R=1$, если этот товар нерепрезентативен. Основная модель CPD в уравнении (4.19) может быть расширена для включения переменной для репрезентативности следующим образом:²⁹

$$y_{ij} = \ln p_{ij} = \alpha_1 D_1 + \alpha_2 D_2 + \dots + \alpha_c D_c + \eta_1 D_1^* + \eta_2 D_2^* + \dots + \eta_N D_N^* + \delta R + v_{ij}$$

(4.25)

$$= \sum_{j=1}^c \alpha_j D_j + \sum_{i=1}^N \eta_i D_i^* + \delta R + v_{ij}$$

Параметры модели можно оценить при помощи стандартного метода наименьших квадратов после введения ограничения, касающегося базовой страны, приравняв одно из значений α_j к единице. Полученные оценки ППС существенно скорректированы от смещения вверх, вызванного наблюдениями цен на нерепрезентативные товары. Ожидается, что в общем случае, когда нерепрезентативные товары дороже, оценка δ будет положительной.³⁰

При использовании модели CPRD гораздо проще справиться с искажениями, вызванными ценами на нерепрезентативные товары, через величину параметра δ . Такая корректировка невозможна в случае процедуры Jevons-GEKS. Кроме того, ясно, что значительная часть информации о ценах теряется в связи с общей архитектурой методов Jevons-GEKS* и Jevons-GEKS*(S), описанных в пар. 4.3.

Учитывая преимущества модели CPRD и то, что она позволяет полностью использовать имеющуюся информацию, эта модель была рекомендована для использования в ПМС 2005 для агрегирования на уровне первичных групп. Однако модель CPRD не могла быть использована в регионах Африки и Азии и Тихого океана из-за проблем, связанных с определением репрезентативных и нерепрезентативных товаров. Модель CPRD использовалась в сопоставлениях в регионе Латинской Америки. В сопоставлении ОЭСР-Евростат использовался метод Jevons-GEKS*(S), описанный в пар. 4.3.

Модель CPD с весами в соответствии с важностью наблюдений цен

В связи с практическими проблемами по определению репрезентативных и нерепрезентативных товаров, на которые обследуются цены в разных странах, в ПМС 2011 будет использовано понятие *важности* обследуемых товаров. Каждый товар, на который собирают цены, будет отмечен как *важный* или *неважный*. Информация о *важности* будет включена посредством назначения весов наблюдениям цен. На заседании Технической консультационной группы ПМС (ТКГ ПМС) в апреле 2011 года было рекомендовано назначать

вес «3» товарам, определенным как важные, и вес «1» – товарам, определенным как неважные.³¹

При оценке параметров модели CPD довольно просто использовать веса. Это то же самое, что применить *взвешенный метод наименьших квадратов* вместо простого невзвешенного метода наименьших квадратов. Пусть w_{ij} вес, приданный наблюдению цены на i -й товар в j -той стране.

Тогда при использовании взвешенного метода наименьших квадратов просто минимизируется следующее выражение:

$$(4.26) \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^C w_{ij} (\ln p_{ij} - \alpha_j - \gamma_1)^2 =$$

$$\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^C \left[w_{ij} (\ln p_{ij} - \alpha_1 D_1 - \alpha_2 D_2 - \dots - \alpha_c D_c - \eta_1 D_1^* - \eta_2 D_2^* - \dots - \eta_N D_N^*)^2 \right]$$

относительно неизвестных параметров, что в свою очередь позволяет получить оценки ППС. Техническая консультационная группа ПМС рекомендовала использовать следующие веса: $w_{ij} = 3$, если товар важный, и $w_{ij} = 1$, если товар неважный.

Можно расширить данную процедуру и включить информацию о приблизительных расходах или долях продаж вместо произвольно установленных весов. Основной чертой модели (4.26) является то, что именно такую модель следовало бы использовать, если бы имелись доли расходов в качестве весов. В работе Rao (2009a) обсуждается модель CPD с долями расходов в качестве весов.

Применение расширений и разновидностей модели CPD, о которых шла речь в этом параграфе, ограничено случаями, применимыми для оценки ППС для первичных групп. Ясно, что метод CPD обладает преимуществами по сравнению с использованием индекса Джевонса и разновидностей индекса Jevons-GEKS. Из-за шума в ценовых данных, возникающего в результате того, что данные собирают при помощи обследований цен, такие методы как CPD, которые основаны на статистических моделях, лучше подходят для учета шума и для получения оценок надежности в форме стандартных ошибок оценок ППС на уровне первичных групп.

Числовой пример

Этот пример позволит проиллюстрировать различные методы агрегирования для получения ППС на уровне первичных групп (см. табл. 4.2). На простом примере показаны свойства таких методов, как Jevons-GEKS, Jevons-GEKS*, Jevons-GEKS*(S), а также CPD, CPRD, и взвешенный CPD.³²

В этом примере рассматривается первичная группа «материалы для обслуживания и ремонта жилых помещений». В список товаров-представителей в данной первичной группе включены четыре товара; в примере рассматриваются четыре страны. Цены на все товары обследуются во всех четырех странах, что полезно для демонстрации эквивалентности методов CPD и Jevons-GEKS в особых случаях. Репрезентативность разных продуктов отмечена (*) в колонке рядом со значениями для наблюдений цен.

В данном примере цены на все товары обследуются во всех четырех странах. Следовательно, оценки паритетов, полученные по методу GEKS, должны быть идентичны оценкам из модели CPD. В стране 1 только один товар считается репрезентативным, тогда как в странах 2 и 3 репрезентативными являются по три товара. В стране 4 также только один репрезентативный товар.

Таблица 42 Ценовые данные для агрегирования на уровне первичных групп (материалы для обслуживания и ремонта жилых помещений)

Описание	Кол.	Ед.	Страна 1	Реп.	Страна 2	Реп.	Страна 3	Реп.	Страна 4	Реп.
----------	------	-----	----------	------	----------	------	----------	------	----------	------

Краска для внутренних работ	10	l	33,88		34,90	*	753,36	*	89,45	*
Краска для внешних работ	10	l	49,19		71,34		1317,93	*	149,05	
Силикон	300	г	4,54	*	5,29	*	84,74		7,54	
Цемент	25	кг	4,57		6,30	*	60,07	*	5,55	

Источник: автор.

В этом примере рассмотрены следующие методы агрегирования:

- Простая невзвешенная модель CPD;
- Модель CPRD с фиктивной переменной для репрезентативности;
- Модель CPD с весами «3» для репрезентативных товаров и «1» для нерепрезентативных товаров (рекомендации ТКГ ПМС);
- Метод Jevons-GEKS(*) с учетом репрезентативности;
- Метод Jevons-GEKS*(S), где дополнительный вес приписывается товарам, репрезентативным в обеих странах.

Результаты расчетов ППС с использованием разных методов приведены в табл. 4.3.

Следует отметить несколько моментов. Во-первых, оценка ППС, полученная методом GEKS без (*) равна оценке, полученной невзвешенным методом CPD. Это соответствует аналитическому выводу об эквивалентности этих двух методов в случае полной таблицы цен. Однако при включении информации о репрезентативности эти методы приводят к разным результатам. Кроме этого, не видно никаких очевидных тенденций. Взвешенный метод CPD с весами 3:1, похоже, достаточно эффективен. Оценки ППС, полученные по методу CPRD, оказались самыми низкими, за ними следуют оценки по методу GEKS*.

Поскольку метод CPD дает возможность применить ряд эконометрических методов для обработки ценовых данных и позволяет получить стандартные ошибки оценок ППС, использование взвешенного метода CPD представляется наиболее предпочтительным.

4.5 Связывание регионов на уровне первичных групп в ПМС 2005 и планы для ПМС 2011

Основной целью данного параграфа является рассмотрение методологии связывания ППС на уровне первичных групп в ПМС 2005 и краткий обзор методов, рассматриваемых для использования в ПМС 2011. Проблема связывания ППС на уровне выше первичных групп подробно рассмотрена Дивертом (Diewert) в главе 8. В сущности, в этой главе связанные ППС на уровне первичных групп используются в качестве входных данных для процесса агрегирования.

Связывание ППС на уровне первичных групп в ПМС 2005

В ПМС 2005 был применен региональный подход к расчету ППС и международным сопоставлениям реального валового внутреннего продукта и его компонентов.

Таблица 4.3 Многосторонние ППС для первичной группы, полученные разными методами (Материалы для обслуживания и ремонта жилых помещений (4 товара))

Метод расчета	Паритеты покупательной способности			
	Страна 1	Страна 2	Страна 3	Страна 4
Jevons-GEKS*	1,000	1,170	18,722	2,160
Jevons-GEKS без (*)	1,000	1,245	19,548	2,004
Jevons-GEKS*(S)	1,000	1,088	18,456	2,339
CPRD	1,000	1,164	18,280	2,004

CPD невзвешенный (веса 1:1)	1,000	1,245	19,548	2,004
CPD взвешенный (веса 3:1)	1,000	1,232	18,917	2,115
Валютный курс	1,000	2,150	8,664	1,000

Источник: автор.

Примечание: GEKS=Джини-Элтэтэ-Кэвиша-Шульца (Сергеева), CPRD=товарно-страновые фиктивные переменные с дополнительной переменной для репрезентативности, CPD=товарно-страновые фиктивные переменные.

Все страны-участницы программы были разбиты на шесть регионов: Африка, Азия и Тихий океан, СНГ, ОЭСР-Евростат, Южная Америка и Западная Азия. В ПМС 2005 Египет и Россия были включены одновременно в два региона. Египет участвовал в региональных сопоставлениях в регионах Африки и Западной Азии, а Россия – в регионах ОЭСР-Евростат и СНГ. Расчет ППС на уровне первичных групп для 146 стран-участниц глобального сопоставления проходил в два этапа. Сначала сопоставления цен были проведены в каждом из регионов, координацию которых осуществляли региональные агентства под руководством Глобального офиса.³³ По завершении мероприятий на региональном уровне, ППС на уровне первичных групп были получены в каждом регионе для 155 первичных групп товаров из сопоставления ВВП. В каждом регионе одна страна была выбрана в качестве базовой или реферативной, так что ППС были выражены в единицах валюты реферативной страны. Для того, чтобы использовать региональные наборы оценок ППС для первичных групп для глобального сопоставления, необходимо было выразить региональные ППС для первичных групп в единицах глобальной валюты. Важным требованием на этом этапе было сохранение фиксированности, что означает, что отношения между паритетами покупательной способности валют стран внутри региона должны оставаться без изменений при переходе к глобальной валюте. Более полное описание общего подхода к глобальному сопоставлению можно найти в гл. 1.

Методология ПМС 2005 для конвертирования региональных ППС для первичных групп при сохранении фиксированности региональных результатов описана в этом параграфе. Этот процесс включает следующие шаги:

- ППС были рассчитаны для валют стран внутри каждого региона с использованием базовой валюты региона для всех 155 первичных товарных групп расходов ВВП.
- Был определен список из 18 кольцевых стран³⁴: шесть стран из региона Африки, четыре – из региона Азии и Тихого океана, две страны – из регионов ОЭСР-Евростат и Западная Азия. Связывание для региона СНГ проводилось с использованием России в качестве страны-моста.
- Все страны-участницы кольцевого сопоставления проводили дополнительные обследования для сбора цен на товары, включенные в *список для кольцевого сопоставления*. Список для кольцевого сопоставления был разработан Глобальным офисом после изучения региональных списков товаров-представителей. Этот подход использовался только для потребления домашних хозяйств. Для всех остальных агрегатов, региональные сопоставления использовали глобальный список товаров и услуг.
- Ценовые данные, собранные 18 кольцевыми странами, служили основой для расчета *связующих факторов*, которые в свою очередь использовались для конвертирования региональных базовых валют в глобальную валюту.

Методология для связывания на уровне первичных групп товаров и на более высоких уровнях агрегирования была разработана Дивертом и подробно представлена в Diewert (2008, 2010a). Методология агрегирования для расчета связующих факторов описана в данном параграфе ниже.

Обозначения

Предположим, что в сопоставлении участвуют R регионов с $C(r)$ странами в регионе r , для $r=1, 2, \dots, R$. В ПМС 2005 число регионов (R) равнялось 6, и в табл. 1.3 в гл. 1 дано распределение стран по регионам. Пусть $L(r)$ ($r = 1, 2, \dots, R$) – количество связующих стран, где $L = \sum_{r=1}^R L(r)$. В ПМС 2005 L равнялось 18.

Метод

Пусть PPP_{rn} – ППС для первичной группы n в стране c из региона r . Без потери общности, предположим, что страна 1 в каждом регионе является базовой страной. Для расчета связующих факторов для первичной группы n необходимы следующие шаги.

Шаг 1: Рассмотрим все кольцевые страны в регионе r . Пусть $P_{i,cn}^L$ – цена товара i в связующей стране c региона r . Цена выражена в единицах национальной валюты страны c .

Шаг 2: Переведем все цены на товары из кольцевого списка в первичной группе n в связующей стране c в регионе r в валюту базовой или реферативной страны следующим образом:

$$(4.27) \quad P_{i,cn}^{L*} = \frac{P_{i,cn}^L}{PPP_{rnc}}$$

Это означает, что цена в связующей стране конвертирована с использованием PPP_{rn} . Например, ППС для первичной группы pus в Шри-Ланке в регионе Азии и Тихого океана составляет 5,85 к гонконгскому доллару, который был базовой валютой для региона Азии и Тихого океана. Затем значения цен, собранных в Шри-Ланке, на товары из кольцевого списка, входящие в первичную группу pus , делим на 5,85 и, таким образом, выражаем цены на кольцевые товары в гонконгских долларах. В завершение этого шага, получаем цены на все кольцевые товары в кольцевых странах региона Азии и Тихого океана в гонконгских долларах.

Шаг 3: Используем конвертированные цены на кольцевые товары для всех кольцевых стран в регрессионной модели CPD для оценки ППС для базовых валют в разных регионах. Модель CPD может быть представлена в следующем виде:

$$(4.28) \quad \ln P_{i,cn}^{L*} = \alpha_{rn} + \beta_n + u_{i,cn}$$

где $\exp(\alpha_{rn})$ представляет паритет покупательной способности валюты региона r по отношению к единицам глобальной базовой или реферативной валюты (например, доллару США) для первичной группы n .

Шаг 4: Применяем регрессионную модель CPD из (4.28) в шаге 3 для всех 155 первичных групп.

Шаг 5: Конвертируем ППС для первичных групп внутри каждого региона, выраженные в базовой валюте региона (например, гонконгских долларах в регионе Азии и Тихого океана), в глобальную валюту, используя ППС, полученные в шаге 4. В результате получим связанные ППС на уровне первичных групп:

$$(4.29) \quad PPP_{rcn}^* = PPP_{rnc} \exp(\alpha_{rcn})$$

Например, если ППС для первичной группы pus в Шри-Ланке в сопоставлении для региона Азии и Тихого океана составляет 5,85 рупий Шри-Ланки (LKR) на один гонконгский доллар (HK\$), и если связующий фактор, рассчитанный с использованием цен на кольцевые товары,

дает результат, скажем, 6 \$HK на 1 \$US, то ППС для первичной группы рис в Шри-Ланке в глобальной валюте (доллар США) составит LKR 35,10 на доллар США.³⁵

Сергеев (Sergeev, 2009) поднимает интересный вопрос, который связан с разным количеством кольцевых стран в разных регионах: то есть $L(r)$ изменяется с изменением r . В ПМС 2005 шесть стран из Африки и четыре страны из Азии сравнивались с четырьмя странами из региона ОЭСР.³⁶ Суть в том, что в рамках CPD может быть показано, что мировые средние цены являются средними значениями для цен связующих стран. Следовательно, может оказаться, что регионы с большим числом связующих стран оказывают большее влияние.³⁷ Но обоснование для включения более одной страны от региона в список для кольцевого сопоставления состоит в том, что для больших регионов и тех, где разброс цен очень велик, необходимо использовать больше ценовых данных из разнообразного набора стран, представляющих регион. Таким образом, существует два возможных решения вопроса, поднятого Сергеевым (Sergeev, 2009):

1. Выразить неопределенность, связанную с ценами из региона через более высокую дисперсию возмущающей переменной в модели CPD и затем применить обобщенный метод наименьших квадратов, который придает меньший вес наблюдением с большей дисперсией. Это устраняет проблему, обсуждаемую Сергеевым. Однако трудно знать степень различия в ценах между странами внутри региона.
2. Можно также применить предложение, сделанное Сергеевым в его работе. Вместо того, чтобы использовать свои цены для каждой из связующих стран в регионе, просто взять среднюю геометрическую цену после конвертирования их в валюту базовой страны. В этом случае можно просто использовать:

$$(4.30) \quad p_{irm}^{L^*} = \prod_{c=1}^C \left[p_{ircn}^{L^*} / \alpha_{r1m} \right]^{1/L(r)}$$

На следующем шаге среднегеометрические величины используются как входные данные для модели CPD для получения региональных связующих факторов, описанных в уравнении (4.28). Использование среднегеометрических величин обеспечивает то, что каждый регион представлен единственным вектором цен в регрессионной модели CPD, гарантируя, таким образом, что ни один регион не окажет более, чем пропорционального влияния на паритеты на уровне первичных групп, которые используются для получения связующих факторов на более высоких уровнях агрегирования.

Поскольку разные регионы демонстрируют разный разброс цен, и поскольку использование среднегеометрических цен для кольцевых стран приводит к потере информации о ценах, следует продолжать текущую практику использования разного количества кольцевых стран в расчетах для первичных групп.

Наконец, здесь будет уместно сказать о возможном использовании информации о репрезентативности и важности при получении связующих факторов. Поскольку в регрессионном уравнении (4.28) модели CPD используются наблюдения цен из нескольких стран внутри каждого региона и поскольку в каждой стране характеристики репрезентативности товаров из кольцевого списка могут различаться, будет возможно воспользоваться такой информацией при получении региональных связующих факторов для разных первичных групп. Однако использовать информацию о репрезентативности будет невозможно, если выполнить предложение Сергеева (Sergeev, 2009) об использовании региональной средней цены в уравнении (4.30). Трудно придать какой-то смысл репрезентативности цены, средней для нескольких разных стран.

Новый подход на основе списка ключевых товаров для ПМС 2011

Оценка *кольцевого сопоставления*, проведенного в рамках ПМС 2005, вызвала некоторые вопросы: выбор кольцевых стран из каждого региона и возможное влияние далеко не идеального выбора реферативных стран на связующие факторы, которые оказывают прямое воздействие на глобальные ППС на уровне ВВП и на сопоставления реальных доходов. Составление списка товаров для кольцевого сопоставления и обследование цен на эти товары в ограниченном количестве кольцевых стран из каждого региона также считались менее чем удовлетворительными.

В попытке усовершенствовать методологию ПМС 2005 было решено связывать региональные сопоставления 2011 года с использованием данных о ценах, собранных в соответствие со *списком ключевых товаров*. Глобальный базовый список товаров должен представлять товары, потребляемые как в развивающихся, так и в развитых странах. Список ключевых товаров более чем из 600 позиций был подготовлен Глобальным офисом. Ожидается, что такой подход позволит укрепить связь между региональным и глобальным сопоставлением посредством следующих шагов:

- Включить товары из списка ключевых товаров в списки товаров-представителей для всех регионов.
- Поощрять регионы в проведении обследований цен как можно большего количества товаров из списка ключевых товаров.
- Обеспечить использование регионами данных о ценах на товары из списка ключевых товаров наряду с ценами на товары-представители из региональных списков для расчета ППС для различных первичных групп.
- При расчете связующих факторов для региональных ППС для первичных групп обеспечить использование данных о ценах на товары из списка ключевых товаров, собранные всеми странами-участницами во всех регионах, а не только цены, собранные для выбранных кольцевых стран.
- Строить регрессионную модель CPD в (4.28) на основе цен на все товары из глобального базового списка во всех странах-участницах раунда ПМС 2011. Ожидается, что количество стран-участниц будет около 180. Использование ценовых данных из всех стран предположительно позволит получить более робастный и надежный набор связующих факторов, что позволит улучшить качество глобальных сопоставлений.

Будет проведен экспериментальный эмпирический анализ с использованием цен на товары из списка ключевых товаров, собранные в первых двух кварталах ПМС 2011 для изучения характеристик и надежности связующих факторов, полученных с применением нового подхода. Тем временем исследования альтернативных возможностей использования данных о ценах на товары из глобального списка будут продолжены. Хилл (Hill, 2011) предлагает методы по использованию цен на товары из глобального базового списка для расчета ППС на уровне первичных групп и на более высоких уровнях агрегирования, с сохранением фиксированности результатов в ПМС.

4.6 Заключение

Методы Jevons-GEKS и CPD являются двумя главными методами агрегирования для расчета ППС на уровне первичных групп. Если обследование цен проведено на все товары-представители во всех странах и если все товары считаются одинаково важными, то эти два

метода приводят к идентичным числовым значениям оценок ППС. Однако метод CPD имеет преимущество, поскольку дает возможность получить оценку стандартной ошибки, которая может считаться показателем надежности. В том случае, когда некоторые продукты являются репрезентативными или важными, то можно использовать три варианта метода GEKS и два варианта модели CPD. С теоретической точки зрения модель CPD с весами, отражающими важность товаров, более предпочтительна, чем модель CPRD, которая учитывает систематическое смещение, вызванное нерепрезентативными продуктами. Что касается метода Jevons-GEKS и его разновидностей, то в принципе эти методы отбрасывают часть ценовых данных, чего не происходит в случае использования модели CPD. Метод Jevons-GEKS*(S) благодаря вкладу Сергеева (Sergeev, 2003), кажется, работает хорошо в числе других GEKS методов.

При проведении ПМС 2011 методы Jevons-GEKS и CPD должны быть пересмотрены в свете решения об использовании списка ключевых товаров, на которые будет проводиться обследование цен во всех странах всех регионов. Использование списка ключевых товаров должно устранить зависимость от нескольких выбранных кольцевых стран при связывании регионов. В настоящее время разрабатываются разные методы, которые обсуждаются на совещаниях Технической консультационной группы (ТКГ). Метод CPD хорош для применения в рамках текущего подхода, который состоит в сборе цен на товары, включенные в глобальный базовый список, во всех странах, участвующих в глобальном сопоставлении. Метод Jevons-GEKS будет применяться с ограничениями, поскольку он может использоваться только в том случае, если имеются средние цены для каждого региона. Однако использование средних цен подразумевает потерю части информации. Продолжаются исследования для определения подходящих методов агрегирования для связи региональных ППС для первичных групп с использованием данных о ценах на товары из глобального базового списка, но в настоящее время метод CPD является наиболее подходящим для использования всех собранных в странах ценовых данных.

ЛИТЕРАТУРА:

ADB (Asian Development Bank). 2007. *Purchasing Power Parities and Real Expenditures: 2005 International Comparison Program in Asia and the Pacific*. Manila: ADB.

Balk, B. M. 2008. *Price and Quantity Index Numbers: Models for Measuring Aggregate Change and Difference*. New York: Cambridge University Press.

_____. 2009. "Aggregation Methods in International Comparisons: An Evaluation." In *Purchasing Power Parities of Currencies: Recent Advances in Methods and Applications*, ed. D. S. Prasada Rao, 59-85. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Deaton, A., and A. H. Heston. 2008. "Understanding PPPs and PPP-based National Accounts." NBER Working Paper No. 14499, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.

Deaton, A., and O. Dupriez. 2009. "Global Poverty and Global Price Indexes." http://www.Princeton.edu/~deaton/downloads/Global_Poverty_and_Global_Price_Indexes.pdf.

Diewert, W. E. 2004a. "Elementary Indices." In *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, chap. 20. Geneva: International Labour Organization.

_____. 2004b. "On the Stochastic Approach to Linking Regions in the ICP." Paper prepared for Development Economics Data Group (DECDG), World Bank, Washington, DC.

- _____. 2005. "Weighted Country Product Dummy Variable Regressions and Index Number Formulae." *Review of Income and Wealth* 51: 561-70.
- _____. 2008. —New Methodological Developments for the International Comparison Program.— Joint UNECE/ILO Meeting on Consumer Price Indices, Geneva, May 8–9. <http://www.econ.ubc.ca/diewert/dp0808.pdf>.
- _____. 2010ba. "Approaches to Linking the Regions." Paper prepared for meeting of Technical Advisory Group of the International Comparison Program, World Bank, Washington, DC, February 17-19.
- _____. 2010b. "New Methodological Developments for the International Comparison Program." *Review of Income and Wealth*. Series 56, Special Issue 1 (June): S11-31.
- Elteto, O., and P. Koves. 1964. "On a Problem of Index Number Computation Relating to International Comparison." *Statisztikai Szemle* (42): 507-18.
- Gini, C. 1924. "Quelques considerations au sujet de la construction des nombres indices des prix et des questions analogues." *Metron* 4 (1) : 3-162.
- _____. 1931. "On the Circular Test of Index Numbers." *Metron* 9 (9): 3-24.
- Hajargasht, G., and D. S. Prasada Rao. 2010. "Stochastic Approach to Index Numbers for Multilateral Price Comparisons and Their Standard Errors." *Review of Income and Wealth*. Series 56, Special Issue 1 (June): S32-S58.
- Hill, R. J. 2011. "The Imposition of Within-Region Fixity in the International Comparison Program." Unpublished paper, Department of Economics, University of Graz, Graz, Austria.
- Hill, R. J., and T. P. Hill. 2009. "Recent Developments in the International Comparison of Prices and Real Output." *Macroeconomic Dynamics* (13, supplement): 194-217.
- Hill, R. J., and I. Syed. 2010. "Improving International Comparisons of Real Output: The ICP 2005 Benchmark and Its Implications for China," Discussion Paper 2010-25, School of Economics, University of New South Wales.
- Hill, R. J., and M. P. Timmer. 2006. "Standard Errors and Weights in Multilateral Price Indexes." *Journal of Business and Economic Statistics* 24 (3): 366-77.
- International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Economic Commission for Europe, Eurostat, and World Bank. 2004. *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, ed. Peter Hill. Geneva: International Labour Office.
- Kravis, I. B., A. W. Heston, and R. Summers. 1982. *World Product and Income: International Comparisons of Real Gross Domestic Product*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Rao, D. S. Prasada. 1990. "A System of Log-Change Index Numbers for Multilateral Comparisons." In *Comparisons of Prices and Real Products in Latin America*, ed. J. Salazar-Carillo and D. S. Prasada Rao, 127-39. New York: Elsevier.

_____. 2004. "The Country-Product-Dummy Method: A Stochastic Approach to the Computation of Purchasing Power Parities in the ICP." Paper presented at SSHRC Conference on Index Numbers and Productivity Measurement, Vancouver, British Columbia, June 30-July 3.

_____. 2005. "On the Equivalence of Weighted Country-Product-Dummy (CPD) Method and the Rao-System for Multilateral Price Comparisons." *Review of Income and Wealth* (51): 571-80.

_____. 2009a. "Generalised Elteto-Koves-Szulc (EKS) and Country-Product-Dummy (CPD) Methods for International Comparisons." In *Purchasing Power Parities of Currencies: Recent Advances in Methods and Applications*, ed. D. S. Prasada Rao, 86-120. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Rao, D. S. Prasada, A. Maddison, and B. Lee. 2002. "International Comparison of Farm Sector Performance: Methodological Options and Empirical Findings for Asia-Pacific Economies, 1900-94." In *The Asian Economies in the Twentieth Century*, ed. A. Maddison et al., 27-52. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Rao, D. S. Prasada, and M. P. Timmer 2003. "Purchasing Power Parity Comparisons Using Weighted Elteto-Koves-Szulc (EKS) Methods." *Review of Income and Wealth* 49 (4): 491-511.

Roberts, D. 2009. "The Compilation of Purchasing Power Parities: The Eurostat-OECD Purchasing Power Parity Programme." In *Purchasing Power Parities of Currencies: Recent Advances in Methods and Applications*, ed. D. S. Prasada Rao, 7-56. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Sergeev, S. 2002. "Calculation of Equi-characteristic PPPs at the Basic Heading Level (Modification of the Method of 'Asterisks')." Paper prepared for meeting of Working Part on PPP, Item 6.3 of the Agenda, Doc. PPP02/P2/7, Eurostat, June 12-13.

_____. 2003. "Equirepresentativity and Some Modifications of the EKS Method at the Basic Heading Level." ECE-UN Consultation on the European Comparison Programme, Geneva, March 31-April 2, 2003.

_____. 2009. "The Evaluation of the Approaches Used for the Linking of the Regions in the ICP 2005." Unpublished paper, Statistics Austria, December.

Summers, R. 1973. "International Price Comparisons Using Incomplete Data." *Review of Income and Wealth* (19): 1-6.

Szulc, B. 1964. "Indices for Multiregional Comparisons." *Przegląd Statystyczny* (3): 239-54.

World Bank. 2007. *ICP 2005 Methodological Handbook*.

<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/DATASTATISTICS/ICPEXT/0,contentMDK:20126612~pagePK:60002244~piPK:62002388~theSitePK:270065,00.html>.

_____. 2008. *Global Purchasing Power Parities and Real Expenditures, 2005 International Comparison Program*. <http://siteresources.worldbank.org/ICPINT/Resources/icp-final.pdf>.

СНОСКИ:

- ¹ Автор хотел бы выразить благодарность за замечания по данной главе Эрвину Диверту (Erwin Diewert), Роберту Хиллу (Robert Hill), Сергею Сергееву (Sergey Sergeev) и Фредерику Вогелу (Frederic A. Vogel). Особая благодарность С.Сергееву за предоставление данных и результатов для числового примера, включенного в данную главу.
- ² ППС на региональном уровне основаны исключительно на данных из стран региона. ППС должны удовлетворять обычным свойствам транзитивности и инвариантности к выбору базы только для этих стран. В отличие от этого, глобальные сопоставления используют данные из всех стран, включенные в глобальное сопоставление, а ППС на этом уровне удовлетворяют свойству транзитивности по странам из разных регионов.
- ³ На совещании в апреле 2011 г. Техническая консультационная группа рекомендовала процедуры для связывания ППС по регионам на уровне первичных групп.
- ⁴ Репрезентативность товаров обсуждается в главе 1, это понятие будет подробнее рассмотрено в данной главе.
- ⁵ Методы CPD и CPRD (метод товарно-страновых фиктивных переменных с учетом репрезентативности) были рекомендованы для использования на уровне первичных групп в ПМС 2005.
- ⁶ Структура обследования для сбора информации о ценах описана в гл. 7 Ф. Вогелом.
- ⁷ Отсутствие данных о количествах или о долях расходов делает невозможным применение стандартных формул для индексов, таких как индексы Ласпейреса, Пааше, Фишера или Торнквиста.
- ⁸ Описание элементарных индексов и используемых методов см. в руководстве по расчету ИПЦ (МОТ и др., 2004).
- ⁹ Ожидается, что товары внутри первичных групп демонстрируют одинаковые изменения цен во времени.
- ¹⁰ Более подробно об учете репрезентативности товаров в обследовании ОЭСР-Евростат, см. работу Roberts (2009), где описана методология сопоставлений в Евростате и ОЭСР.
- ¹¹ Рассмотрим гипотетический пример, в котором в стране А собраны цены только на репрезентативные товары, а в стране В – только на непрезентативные товары. В этом случае ППС для страны В относительно страны А будет превышать уровень цен в стране В.
- ¹² Это не обязательно всегда верно для всех товаров. Например, такой товар как говядина не является репрезентативным для потребления мяса в Индии, но относительная цена на говядину не обязательно бывает выше, чем на другие виды мяса, например ягнятину и курицу. На самом деле, говядина и свинина обычно бывают дешевле, потому что они потребляются не так широко.
- ¹³ Эта рекомендация была сделана на заседании Технической консультационной группы в апреле 2011 г. Эти веса будут использованы в сочетании с методом CPD. Процедура подробно описана в пар. 4.3.
- ¹⁴ Об определении количества наблюдений цен и связанных вопросов см. гл. 7 об обследовании цен для ПМС.
- ¹⁵ Если σ - стандартное отклонение для средней цены, а n - количество данных о ценах, то σ/\sqrt{n} - стандартная ошибка для данной средней цены.
- ¹⁶ Обычно N (число товаров) различно для разных первичных групп, поэтому в идеальном случае следует добавить нижний индекс. Количество стран в разных регионах также различно, поэтому для S тоже нужен индекс региона. Поскольку здесь рассматривается один регион и одна первичная группа, для иллюстративных целей нижние индексы для первичной группы и регионов опущены.
- ¹⁷ Это такой же случай, как когда все страны в регионе проводят обследование цен на одинаковое подмножество товаров, что подразумевает, что на оставшиеся товары цены не собирают ни в одной стране, поэтому их можно исключить из обследования.

-
- ¹⁸ В случае, когда ценовые данные не связаны, не удастся использовать даже пространственную цепочку стран, потому что страны А и В невозможно связать со странами С и D во втором блоке.
- ¹⁹ Поскольку обследование цен – очень ресурсоемкое мероприятие, необходимо соблюдать равновесие между затратами на сбор данных и необходимостью провести обследование цен как можно большего количества товаров для усиления сопоставления цен.
- ²⁰ Всестороннее обсуждение элементарных индексов цен и свойств индекса Джевонса можно найти в работе Diewert (2004a). Публикация «*Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*» является прекрасным источником информации о материалах и методах, используемых при построении индекса потребительских цен (*International Labour Organization et al. 2004*). Глава 20 в той публикации основана на работе Diewert (2004a).
- ²¹ Hill и Hill (2009) используют более сложные обозначения в описании этих методов.
- ²² Hill and Hill (2009) интерпретируют эту формулу как вариант стандартного индекса Торквиста, где используется средняя геометрическая отношений цен со средними долями бюджета за два периода в качестве весов.
- ²³ Это легко выполняется в гипотетическом случае, где ни в одной стране не собраны цены на репрезентативные товары.
- ²⁴ Например, будет сложно приписать вес 3 наблюдению цены на репрезентативный или важный продукт и вес 1 – на непрезентативный продукт. Эти сложности потребуют дальнейшей модификации предложения (Sergeev, 2003).
- ²⁵ Модель в (4.16) не определена, и необходима нормализация прежде, чем параметры модели будут оценены.
- ²⁶ Hill и Syed (2010) показали, как можно использовать модель CPD с индивидуальными значениями цен из разных стран для получения оценок разницы в ценах в городской и сельской местности и влияния торговых точек.
- ²⁷ Это тот случай, когда не все товары из первичной группы собирают цены во всех странах.
- ²⁸ Модель CPD может учитывать и обратный случай, когда нерепрезентативные товары бывают дешевле.
- ²⁹ Модель представлена здесь в несколько другом формате, чем в Hill (2007) для *ICP 2005 Methodological Handbook*.
- ³⁰ В недавнем исследовании, Hill и Syed (2010) показали оценки коэффициентов репрезентативности, рассчитанные на основе данных из ряда стран региона Азии и Тихого океана ПМС 2005. Они обнаружили, что коэффициенты могут быть отрицательными для некоторых первичных групп и положительными для других, и что нельзя сделать определенных выводов. Эти результаты могут частично отражать те сложности, с которыми столкнулись статистики цен в странах при определении репрезентативных товаров в своих странах.
- ³¹ Было отмечено, что использование невзвешенных наблюдений цен означает придание одинаковых весов важным и неважным товарам.
- ³² Автор премного обязан Сергею Сергееву для предоставления данных расчетов для числового примера.
- ³³ См. гл. 2 “*ICP 2005 Methodological Handbook*”, где подробно описана организационная структура ПМС (Всемирный Банк 2007).
- ³⁴ Данная группа включает одну экономику, Гонгконг, Китай.
- ³⁵ Числовой пример расчета связующих факторов с использованием иллюстративных данных можно найти в приложении Н к публикации Всемирного Банка (2008).
- ³⁶ Кольцевыми странами в раунде ПМС 2005 были: Бразилия, Гонгконг, Египет, Замбия, Иордания, Камерун, Кения, Малайзия, Оман, Сенегал, Словения, Соединенное Королевство, Филиппины, Чили, Шри-Ланка, Эстония, ЮАР, Япония.
- ³⁷ Уравнения (4.26)–(4.28) в работе Sergeev (2009) могут быть получены из уравнений ординарного метода наименьших квадратов.