

**О ВОЗМОЖНОСТИ УЧЕТА ОБНОВЛЕННЫХ
ДАННЫХ В РОССИЙСКОМ БЛОКЕ МИРОВЫХ
ТАБЛИЦ «ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК»**

DOI 10.29003/m255.sp_ief_ras2018/90-101

Мировые межотраслевые балансы, как известно, являются одним из необходимых инструментов современного макроэкономического прогнозирования. Различные мировые межотраслевые балансы, отличающиеся перечнем стран и уровнем агрегирования отраслей, разрабатываются международными организациями и научными центрами. В статье рассматривается один из вариантов таких балансов – WIOT (World Input-Output Tables), приведенный в базе данных WIOD¹.

Нами выполнена попытка «встраивания» обновленных данных за 2011 г. в российский блок мировых таблиц «затраты-выпуск» WIOT. К сожалению, в источнике [2], включенном в состав «обзора источников и особенностей базы данных WIOD выпуска 2016 года» на стр. 60 отмечено: «Предупреждение пользователя: Учитывая скудость и устаревшую природу общедоступной российской статистики, мы не рекомендуем пользователям анализировать российскую экономику на основе этих данных. До сих пор нет официальной таблицы ресурсов и использования, а это означает, что мы должны полагаться на устаревшую таблицу за 1997 год. Мы включили Россию в эту версию WIOD только для анализа международной торговли с Россией. Торговые данные относительно более полные и обновленные».

Действительно, до марта 2017 г. российские таблицы «затраты-выпуск» в концепции СНС, составленные на основе единовременного обследования структуры затрат, были разработаны и опубликованы только за 1995 г. Почти с 20-летним перерывом, наконец-то, опубликованы российские таблицы за 2011 г., составленные на основе единовременного обследования структуры

¹ Поскольку база данных WIOD достаточно известна и ее описание приводится во многих источниках, во избежание повтора, приведем лишь ссылку на один из источников (см. [1]).

затрат. Росстатом разработаны и опубликованы Таблица ресурсов товаров и услуг, Таблицы использования товаров и услуг в ценах покупателей и основных ценах, Таблицы торговых, транспортных наценок и налогов за вычетом субсидий на продукты, Таблица использования отечественной продукции в основных ценах, Таблица использования импортной продукции в ценах сиф, Симметричная таблица «затраты-выпуск», Симметричная таблица «затраты-выпуск» отечественной продукции, Симметричная таблица «затраты-выпуск» импорта [2]. Из них прямоугольные таблицы: ресурсов и использования, таблицы торгово-транспортных и налоговых наценок, таблицы использования отечественных и импортных товаров и услуг составлены в размерности 248x178; симметричные – размерности 126x126. Методологической основой базовых таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г. является обновленная версия СНС 2008. «Номенклатура отраслей базовых таблиц основана на Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОК 029-2007) гармонизированном со Статистической классификацией видов экономической деятельности в Европейском экономическом сообществе (NACE Rev.1.1). Номенклатура продуктов базируется на Общероссийском классификаторе продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2007 (КПЕС 2002), гармонизированном со Статистической классификацией продукции по видам деятельности в Европейском экономическом сообществе (CРА 2002)»².

Указанные таблицы, как отмечено выше, не были опубликованы ни в период разработки первой версии базы данных WIOD за 1995-2011 гг., (на базе классификатора NACE rev 1), ни в период разработки обновленной версии таблиц за 2000-2014 гг. Таким образом, российский блок базы данных WIOD, по сути, составлен на основе структуры затрат 1995 г. Нами выполнена попытка обновления российского блока с учетом данных российских базовых таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г. Для проведения расчетов выбрана первая версия мировых таблиц WIOT (World Input-Output Table) за 1995-2011 гг., поскольку новые российские таблицы составлены в классификаторах, гармонизированных с классификаторами именно этой базы.

Составление отраслевой симметричной таблицы. Мировые межотраслевые балансы в WIOD составлены в виде таблиц отрасль

² http://www.gks.ru/free_doc/new_site/vvp/met-baz-tev2011.htm, дата документа 14.06.2018.

на отрасль, каждая страна в которой представлена 35 отраслями. Как заявляют разработчики таблиц, сомнительным для России является диагональный блок, т.е. блок промежуточного потребления российских отечественных товаров и услуг. Следовательно, сравнительный анализ данного блока должен выполняться с первым квадрантом симметричной таблицы «затраты-выпуск» отечественной продукции, составленной отрасль на отрасль. Набор российских таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г. позволяет оценить указанный первый квадрант. В целях перехода к симметричной отечественной таблице «затраты-выпуск», применен метод D для расчета технологической матрицы коэффициентов прямых затрат A :

$$A = M' \hat{q}^{-1} \bar{U} \hat{g}^{-1}, \quad (1)$$

где M' – транспонированная матрица ресурсов, \hat{q} – диагональная матрица выпусков продуктов, \bar{U} – таблица использования отечественной продукции, \hat{g} – диагональная матрица выпусков отраслей.

Соответственно, матрица первого квадранта симметричной отечественной таблицы «затраты-выпуск» находится как $A\hat{g}$.

Агрегирование симметричной отечественной таблицы «затраты-выпуск» до 35-ти отраслей выполнено двумя способами. Первый способ: сначала составляется симметричная таблица размерности 178x178, которая затем агрегируется в таблицу размерности 35x35. Второй способ: сначала таблица ресурсов и таблица использования агрегируются в таблицы размерности 35x35 и на их основе рассчитывается симметричная таблица размерности 35x35. Оба варианта переводятся в млн. долл. по курсу, приведенному в базе данных WIOD. Эмпирический анализ показывает, что расхождения итогов строк и итогов столбцов российского блока мирового межотраслевого баланса (WIOD) за 2011 г. и первого квадранта симметричной отечественной таблицы «затраты-выпуск» на базе данных Росстата больше для первого способа. Поэтому в дальнейших расчетах и анализе применены результаты второго способа.

Расхождения между российскими данными в WIOD за 2011 г. и российскими таблицами «затраты-выпуск» в основном касаются промежуточного потребления российской отечественной продукции, т.е. диагонального российского блока в мировой таблице WIOD. Например, самые большие различия в выпусках наблюдаются для текстиля и производства кожи – тек-

стиль в WIOT занижен в 2 раза, а производство кожи, наоборот завышено в 2 раза. По всей видимости, различия носят классификационный характер. С учетом небольших размеров отраслей, такие различия, на наш взгляд, не являются причиной пересмотра объемов их выпусков. Следующая значимая разница наблюдается для отрасли «Продажа, техническое обслуживание и ремонт автомобилей и мотоциклов; Розничная продажа топлива»: в российских таблицах «затраты-выпуск» этот показатель ниже на 29%, зато выше выпуск также торговой отрасли «Розничные услуги торговли, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; Услуги по ремонту бытовых изделий». Судя по всему, различия в торговых отраслях также носят классификационный характер. На основе проведенного анализа, а также с учетом того, что изменение всех российских данных в WIOT-2011 требует новой оценки всей мировой таблицы «затраты-выпуск», принято решение об изменении лишь диагонального российского блока в данной таблице.

Анализ разности между итогами строк и итогами столбцов российского блока WIOT-2011 и первого квадранта симметричной отечественной таблицы «затраты-выпуск» Росстата показывает, что наиболее существенными являются разности между итогами строк, т.е. разности промежуточного спроса по отраслям. Например, есть отрасли, для которых промежуточный спрос по двум источникам различается в разы. Так, пятикратное превышение данных WIOD по сравнению с данными Росстата наблюдается для отрасли «Розничные услуги торговли, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; Услуги по ремонту бытовых изделий», трехкратное превышение – для отрасли «Государственное управление, оборона и обязательное социальное страхование». И наоборот, по данным WIOD промежуточный спрос на услуги сухопутного транспорта в два раза ниже данных Росстата, финансового посредничества – в 2,5 раза, операций с недвижимым имуществом – в два раза. В целом итог первого квадранта, т.е. промежуточное потребление, по данным WIOD на 1,2% ниже, чем промежуточное потребление по данным Росстата. Последнее наводит на мысль о том, что расхождения по отраслям в значительной степени могут быть итогом различий в классификаторах базовых российских таблиц «затраты-выпуск» за 1995 г.,

составленных в ОКОНХЗ (примененных в WIOD) и базовых российских таблицах «затраты-выпуск» за 2011 г., составленных в ОКВЭД. С другой стороны, не вызывают сомнений и структурные сдвиги в экономике России, произошедшие в переходный период. Таким образом, напрашивается вывод о необходимости пересмотра российского диагонального блока WIOT с учетом новых данных российских таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г.

Методы балансировки. Поскольку, как отмечалось выше, нет возможности пересмотреть весь мировой межотраслевой баланс, ограничением для изменений российского диагонального блока является равенство итогов строк и итогов столбцов отраслей аналогичным значениям данных WIOT за 2011 г. (WIOT-2011) в первой версии, составленной за 1995-2011 гг.

Наиболее распространенным методом решения подобных задач является метод RAS [4-6]. Рассмотрим сам метод и его модификации.

Обозначим исходную матрицу $X_0 = (x_{ij}^0)$, а уточненную матрицу, которую необходимо получить, – $X = (x_{ij})$. Для каждого столбца и строки обозначим их суммы $\sum_i x_{ij} = u_j$ и $\sum_j x_{ij} = v_i$ соответственно. Полученная матрица должна удовлетворять условиям:

$$1) f(X, X_0) = u_j - u_j^0 \rightarrow 0, \text{ для всех } j; \quad (2)$$

$$2) f(X, X_0) = v_i - v_i^0 \rightarrow 0, \text{ для всех } i. \quad (3)$$

Для решения данной задачи применяется итерационный алгоритм $X_{k+1} = NX_k$ в случае четного k и $X_{k+1} = MX_k$ в случае нечетного k , где

$$N = \begin{pmatrix} u_1^0 / \sum_j x_{1j}^k & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & u_n^0 / \sum_j x_{nj}^k \end{pmatrix}. \quad (4)$$

$$M = \begin{pmatrix} v_1^0 / \sum_i x_{i1}^k & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & v_n^0 / \sum_i x_{in}^k \end{pmatrix}. \quad (5)$$

³ Общероссийский классификатор отраслей народного хозяйства.

Данный алгоритм является сходящимся, поскольку все элементы матрицы X_0 являются неотрицательными. Все элементы матрицы X также получаются неотрицательными.

Модифицированный метод RAS. Также нами был применен модифицированный метод RAS, в котором ограничения были наложены не только на сумму строк и столбцов, но и на отдельные элементы x_{ij} , например, связанные с нефтедобычей и нефтепереработкой, а также производством электроэнергии.

Sign preserved RAS⁴. Данный метод позволяет использовать линейные ограничения любого вида. Можно сформулировать его для задачи в обобщенном виде. Запишем общую систему линейных ограничений в обобщенном виде:

$$Cx=d, \quad (6)$$

где $C=(c_{ij})$, x, d – вектор-столбцы.

Тогда элементы матрицы x в итерационном алгоритме будут иметь вид:

$$x_j^k = x_j^{k-1} (r^k)^{\text{sign}(x_j^{k-1} c_{ij})}, \quad (7)$$

где

$$r^k = \frac{d_i + \sqrt{d_i^2 + 4 \sum_{j, x_j^{k-1} c_{ij} > 0} x_j^{k-1} c_{ij} \sum_{j, x_j^{k-1} c_{ij} < 0} x_j^{k-1} c_{ij}}}{2 \sum_{j, x_j^{k-1} c_{ij} > 0} x_j^{k-1} c_{ij}}, \quad (8)$$

$i=k \bmod(q)$, где q – общее число уравнений в системе. При этом знаки всех элементов аппроксимируемой матрицы должны сохраняться.

Non-sign preserved RAS⁵. В случае если матрицу не удастся сбалансировать перечисленными выше методами, можно воспользоваться данным методом. В нем возможно изменять знак у элементов матрицы X при балансировке. Алгоритм в таком случае будет иметь вид:

$$x_j^k = x_j^{k-1} (r^k)^{\text{sign}(x_j^{k-1} c_{ij})}, \quad (9)$$

где

$$r^k = \frac{\text{sign}(\sum_i c_{ij} x_j^{k-1}) d_i}{\sum_{j, x_j^{k-1} c_{ij} > 0} x_j^{k-1} c_{ij} - \sum_{j, x_j^{k-1} c_{ij} < 0} x_j^{k-1} c_{ij}}. \quad (10)$$

⁴ Сохраняющий знак RAS.

⁵ Не сохраняющий знак RAS.

Выбор критериев и анализ результатов. «Балансировка», т.е. изменение российского диагонального блока WIOT-2011 с учетом новой структуры затрат (по данным базовых российских таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г.), при неизменных итогах строк и столбцов выполнена двумя методами: обычным RAS и Sign preserved RAS. Прежде чем приступить к анализу результатов балансировки, необходимо определиться с критериями выбора наилучшего варианта искомой таблицы. При выборе критериев, в свою очередь, учтена цель данного исследования: получение обновленных технологических коэффициентов прямых затрат a_{ij} для российского диагонального блока WIOT для прогнозно-аналитических расчетов. Обозначим через A^W исходную матрицу коэффициентов прямых затрат для диагонального российского блока WIOT-2011, через A^R – матрицу коэффициентов прямых затрат отечественной продукции по данным базовых российских таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г., через A^{Wnew} – матрицу коэффициентов прямых затрат для обновленного российского диагонального блока WIOT-2011 с учетом базовых российских таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г. В табл. 1 приведены результаты сопоставительного анализа различных вариантов технологических коэффициентов. Как видим, разность доли промежуточного потребления в выпусках по матрицам A^W и A^R существенна для достаточно большого количества отраслей. Наибольшие различия наблюдаются для производства кожи, отраслей транспортных услуг и услуг государственного управления – составляют 10-17% объемов выпусков. Анализ показывает, что разность между отдельными коэффициентами прямых затрат может быть больше, чем разность в показателях долей промежуточного потребления в выпусках. Например, затраты продукции добывающей отрасли на 1000 долл. продукции нефтепереработки по A^W на 163 долл. ниже, чем в A^R ; внутриотраслевые затраты электроэнергии по A^W на 300 долл. ниже, чем в A^R в расчете 1000 долл. выпуска электроэнергии, а коэффициенты затрат нефтепродуктов на электроэнергию на 130 долл. выше в A^W , чем в A^R . Отметим в целом значимое несоответствие структуры затрат на производство электроэнергии в матрицах A^W и A^R .

Таблица 1

Элементы технологических матриц

Название отраслей	Разность доли промежуточного потребления в выпусках для матриц A^W и A^R	Разность между столбцами энергетики для матриц A^R и $A^{W_{new}}$	Разность коэффициентов прямых затрат нефтепродуктов для матриц A^R и $A^{W_{new}}$
А	1	2	3
Сельское хозяйство, охота, лесное хозяйство и рыболовство	-0,011	0,000	-0,028
Добыча полезных ископаемых	-0,024	0,017	-0,017
Производство продуктов питания, включая напитки, и табака	-0,010	0,000	-0,006
Текстильное производство	-0,024	0,000	-0,004
Производство кожи, изделий из кожи и производство обуви	0,163	0,000	-0,006
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки	-0,082	0,000	-0,011
Целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность	0,045	0,000	-0,013
Производство кокса; производство нефтепродуктов, ядерного топлива	-0,073	-0,016	-0,078
Химическое производство	-0,019	0,000	-0,057
Производство резиновых и пластмассовых изделий	0,064	0,000	-0,022
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	-0,065	0,000	-0,016
Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий	-0,010	-0,002	-0,021
Производство машин и оборудования	0,038	0,002	-0,008
Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	0,070	0,000	-0,006
Производство транспортных средств и оборудования	-0,009	-0,001	-0,004
Вторичная переработка	-0,035	0,000	-0,006
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	-0,043	0,020	-0,016
Строительство	0,049	0,012	-0,015

Продолжение табл. 1

А	1	2	3
Продажа, техническое обслуживание и ремонт автомобилей и мотоциклов; Розничная продажа топлива	-0,029	0,000	-0,003
Оптовая торговля, включая торговлю, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами	0,021	0,008	-0,012
Розничные услуги торговли, кроме торговли автотранспортными средствами и мотоциклами; Услуги по ремонту бытовых изделий	-0,068	-0,015	-0,007
Гостиницы и рестораны	-0,010	0,000	-0,003
Сухопутный транспорт	-0,057	0,006	-0,029
Водный транспорт	0,119	0,000	-0,091
Воздушный транспорт	0,165	0,000	-0,128
Вспомогательная и дополнительная транспортная деятельность	-0,137	0,001	-0,022
Услуги связи и телекоммуникаций	0,023	-0,001	-0,001
Финансовое посредничество	-0,041	0,010	-0,001
Операции с недвижимым имуществом	0,097	0,005	-0,002
Сдача внаем машин и оборудования, прочие предпринимательские услуги	0,052	0,002	-0,005
Государственное управление, оборона и обязательное социальное страхование	0,114	-0,002	-0,018
Образование	0,054	0,000	-0,004
Здравоохранение и социальные услуги	0,086	0,000	-0,009
Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг	0,048	0,000	-0,011
Продукция и услуги домохозяйств	0,000	0,000	0,000

Метод RAS позволяет достичь изменения российского диагонального блока WIOT с учетом новых российских таблиц «затраты-выпуск» при сохранении прежних объемов промежуточного спроса и промежуточного потребления отечественных товаров и услуг. Но какова цена ограничений на промежуточный спрос и промежуточное потребление отечественных товаров? Насколько при этом искажаются структуры затрат, полученных на основе базовых российских таблиц «затраты-выпуск» за 2011 г.? На наш

взгляд, результаты достаточно утешительные. Например, в табл. 1 приведена разность между столбцами электроэнергетики для матриц A^R и A^{Wnew} . При соблюдении условия равенства итогов столбцов электроэнергетики в матрицах A^W и A^{Wnew} , отдельные коэффициенты затрат в A^R и A^{Wnew} различаются незначимо. К показателям матрицы A^R существенно приблизились коэффициенты внутриотраслевых затрат электроэнергии, улучшились коэффициенты затрат отрасли нефтепродуктов на электроэнергетику. Несмотря на то, что коэффициент затрат продукции добывающей отрасли на нефтепереработку существенно приблизился к соответствующему показателю A^R , разница еще остается и составляет 91 долл. (вместо прежних 163 долл.) на 1000 долл. продукции нефтепереработки. Также обращает на себя внимание строка коэффициентов затрат продукции нефтепереработки. Хотя коэффициент затрат нефтепродуктов на производство электроэнергии улучшился (от превышения в A^W на 130 долл. на 1000 долл. по сравнению с A^R стал превышать на 16 долл.) в целом строка нефтепродуктов улучшилась с переменным успехом. Некоторые коэффициенты приблизились к A^R , а другие – наоборот отделились. Причем, после применения метода RAS, коэффициенты затрат на нефтепродукты матрицы A^{Wnew} стали устойчиво превышать аналогичные показатели матрицы A^R . Такие же устойчивые процессы наблюдаются для строки «сухопутный транспорт»: данные матрицы A^R устойчиво превышают аналогичные показатели матрицы A^{Wnew} . Противоположные знаки строк возможно определяются изменением учета затрат нефтепродуктов на собственный автомобильный транспорт, вследствие чего наблюдаются указанные различия в строках матриц A^R и A^{Wnew} .

Модифицированный метод RAS с ограничениями на отдельные элементы позволяет получить желательные значения отдельных коэффициентов a_{ij} . Однако такое «улучшение», как правило, происходит за счет отдаления других коэффициентов матрицы A^{Wnew} от аналогичных коэффициентов матрицы A^R . Сам выбор «улучшаемых» коэффициентов достаточно затруднителен, а попытка оценки «ущерба» для остальных коэффициентов еще менее продуктивна. Тем не менее, применение метода возможно при проведении сценарных расчетов, в процессе которых эффективность выбранных величин отдельных коэффициентов определяется по выходным значениям переменных модели.

Отметим, что изменение российского диагонального блока WIOT приводит к некоторым изменениям результатов расчетов и для других стран. Особенно это касается расчетов с участием матрицы коэффициентов полных затрат L . Анализ разности матриц L (исходной и обновленной) показывает:

1) все коэффициенты полных затрат изменились в той или иной мере, что вполне объяснимо. Изменения коэффициентов прямых затрат коснулись только российского диагонального блока мировой таблицы межотраслевого баланса, но в расчете каждого коэффициента полных затрат участвуют все коэффициенты прямых затрат, – поэтому изменились все коэффициенты полных затрат;

2) наибольшие изменения произошли в российском диагональном блоке матрицы коэффициентов полных затрат, что вполне понятно и не требует дополнительных интерпретаций;

3) изменения итогов столбцов в целом незначительны, исключение составляют российские показатели, что также объяснимо;

4) если из итогов российских столбцов матрицы коэффициентов полных затрат мирового межотраслевого баланса вычесть итоги столбцов российского диагонального блока, показатели также оказываются существенными. Последнее говорит о том, что доля импорта, необходимого для единицы конечного спроса также меняется вслед за коэффициентами прямых затрат.

Расчеты по оценке места России в ГЦС (глобальных цепях стоимости – GVC) с применением обновленной матрицы L также показывают изменения в результатах по сравнению со старой версией матрицы L . Поскольку подробный анализ такой переоценки может служить предметом другой статьи, приведем лишь отдельные результаты. Например, от одного до двух процентов растут объемы добавленной стоимости добывающей отрасли России в конечном спросе строительства Китая, в нефтепереработке Италии, Франции, Нидерландов, занимающих ведущие позиции в распределении добавленной стоимости российской добывающей отрасли. При обновленных коэффициентах прямых затрат весьма существенно растет добавленная стоимость российской добычи, воплощенная в конечном спросе российской нефтепереработки. Ощутимое перераспределение добавленной стоимости российской добывающей отрасли наблюдается также между конечным спросом других российских отраслей.

Заключение. Таким образом, проведенное исследование показывает как необходимость, так и возможность корректировки российского диагонального блока таблиц WIOT. Необходимость возникает, во-первых, вследствие существенной разницы между технологическими коэффициентами российского блока WIOT и технологическими коэффициентами новых базовых российских таблиц «затраты-выпуск». Во-вторых, вследствие заметных изменений результатов сценарных прогнозных расчетов с применением обновленной матрицы коэффициентов полных затрат. Возможность уточнения российского диагонального блока WIOT подтверждается результатами расчетов на основе различных методов корректировки технологической матрицы, позволяющих получить приемлемые результаты.

Литература и информационные источники

1. Саянова А.Р., Сыртланов И.В., Широков А.А. Межстрановой анализ пространственно-временных характеристик технологических коэффициентов // Проблемы прогнозирования. 2015. № 6. С. 31-44.
2. Marcel P. Timmer, Bart Los, Robert Stehrer and Gaaitzen J. de Vries. An Anatomy of the Global Trade Slowdown based on the WIOD 2016 Release. December, 2016. Режим доступа: <http://www.wiod.org/release16> Дата доступа 20.02.2018
3. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts Дата доступа 23.02.2018.
4. Кузнецов С.Ю., Пионтковский Д.И., Соколов Д.Д., Старчикова О.С. Эмпирическое сравнение математических методов построения динамических рядов системы таблиц «затраты-выпуск» // Экономический журнал ВШЭ. 2016. № 20. С. 711-730.
5. *Metobust Handbook on Methodology of Modern Business Statistics, 2014*
6. Моторин В.И. Развитие метода RAS на основе гомотетической парадигмы структурного сходства матриц макроэкономических данных // Вопросы статистики. 2014. № 8. С. 46-66.