

**ГЛОБАЛЬНЫЕ МУЛЬТИРЕГИОНАЛЬНЫЕ
ТАБЛИЦЫ «ЗАТРАТЫ-ВЫПУСК»:
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ АНАЛИЗА
НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

https://doi.org/10.29003/m813.sp_ief_ras2019/97-118

Введение. Использование инструментария межотраслевого баланса (таблиц «затраты-выпуск») в течение десятилетий в различных странах доказало эффективность и уникальность этого подхода для решения широкого круга научных и практических задач.

В то же время сохраняется проблема недостаточности, неполноты или отсутствия исходных данных в необходимых форматах для применения такого инструментария. Она в том числе решается построением на основе данных за базовые периоды оценочных таблиц с использованием имеющейся информации за другие периоды. Кроме осуществления оценок на национальном уровне¹, такие работы проводятся в рамках реализации проектов по формированию баз данных так называемых глобальных мультирегиональных таблиц «затраты-выпуск» (global multiregional input-output tables – GMRIO или MRIO, далее – базы данных).

Формирование таких баз данных было вызвано необходимостью создания адекватных и эффективных инструментов для анализа сложных межсекторальных и межстрановых взаимодействий на фоне все большей интеграции мировой экономики. Это направление динамично развивается и совершенствуется.

Информацию из указанных баз данных используют в том числе и для проведения расчетов и анализа развития экономик отдельных стран и межстрановых сопоставлений. В данной

¹ Данная статья не рассматривает российский опыт построения оценочных таблиц «затраты-выпуск», который имеется в ряде научных организаций (ИНИП РАН, Институт макроэкономических исследований (ИМЭИ) ВАВТ Минэкономразвития России, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»).

статье сделана попытка дать оценку возможности использования существующих баз данных применительно к российской экономике на основе анализа публикаций в этой сфере и рассмотрения самих баз данных.

Статья организована следующим образом. В разделе 1 дана общая характеристика существующих баз данных, в разделе 2 рассмотрены вопросы направлений их использования. В разделе 3 проведен анализ литературы по сопоставлению имеющихся баз данных, в разделе 4 базы данных рассмотрены с точки зрения возможности их использования для анализа и расчетов показателей российской экономики. Завершается работа формулировкой основных выводов.

Базы данных мультирегиональных таблиц «затраты-выпуск». На первых этапах реализация проектов связанных с глобальными или многострановыми таблицами «затраты-выпуск», как правило, осуществлялась интегрированно с разработкой модельного аппарата, т.е. формируемые базы данных были модельно ориентированными. Позже произошло определенное разделение собственно баз данных и инструментария их использования. Многие базы данных стали доступными для широкого круга исследователей и их информация начала использоваться для различных расчетов и оценок.

В настоящее время из таких баз данных, разрабатываемых рядом организаций и содержащих информацию о России, следует отметить:

- WIOD (World Input–Output Database) – консорциум ряда организаций, при координирующей функции Университета Гронингена (Нидерланды);
- GTAP (Global Trade Analysis Project) – Центр анализа глобальной торговли Университета Пёрдью (Индиана, США);
- EXIOBASE (Multi-regional Environmentally Extended Supply and Use / Input Output database) – в настоящее время в консорциум входят Норвежский университет естественных и технических наук, Нидерландская организация прикладных научных исследований, Научно-исследовательский институт устойчивой Европы, Лейденский университет, Венский университет экономики и менеджмента/Институт эколо-

гической экономики, консультационная компания в сфере устойчивого развития 2.-0 LCA consultants;

- OECD ICIO (Inter-Country Input-Output Tables), а также OECD IOTs (Input-Output Tables) – ОЭСР;
- Eora² – проект первоначально финансировался Научным советом Австралии и реализуется Сиднейским университетом.

Сводная информация по отдельным характеристикам проектов приведена в таблице.

Общим для всех баз данных является использование в качестве стоимостных единиц долларов США, пересчет в которые осуществляется по курсу страновой валюты за соответствующий год. Практически все базы данных построены в текущих ценах (кроме базы данных WIOD, содержащей таблицы как в текущих ценах, так и в ценах предшествующего года). Что касается используемых классификаторов, то из рассматриваемых баз данных в большей их части применяются последние версии международной стандартной отраслевой классификации (ISIC), кроме проекта GTAP, в котором действует своя классификация.

Каждый из проектов имеет своих сторонников и последователей, с использованием этих баз данных проводится много расчетов и исследований. Отметим, что подавляющее число публикаций по указанным базам данных как в мире, так и в России охватывают две из них – GTAP и WIOD, далее, со значительным отрывом следуют Eora и EXIOBASE, а база данных OECD замыкает список, что во многом связано с доступностью информации.

Для полноты картины отметим наличие баз данных с давно не обновлявшейся информацией по России или не включающих в явном виде информацию о российской экономике:

- АПОТ (Asian International Input-Output Tables) – Институт развивающихся стран Организации внешней торговли Японии. Эта база данных в части российской экономики содержит межстрановую таблицу для стран БРИКС, а также США, Евросоюза и Японии за 2005 год;

² В отличие от других названий баз данных, которые представляют собой аббревиатуры, Eora – эора – название одного из племен австралийских аборигенов, обитавших в районе современного Сиднея.

Таблица

Сводная таблица характеристики объектов

1	2	3	4	5	6
Наименование базы данных и актуальная версия	WIOD 2016 Release (World Input-Output Database)	GTAP 9 (Global Trade Analysis Project)	EXIOBASE 3 (Multi-regional Environmentally Extended Supply and Use / Input Output database)	OECD 2018 IOTs (Input-Output Tables) ICIO (Inter-Country Input-Output)	Eora (версия по состоянию на июнь 2019 года)
Страновой охват	28 стран Евросоюза и 15 других важнейших стран	140 регионов, включая 120 стран и 20 агрегированных регионов	44 страны и 5 агрегированных регионов	36 стран ОЭСР и 28 других стран, итого 64, включая все страны «группы 20».	190 стран
Размерность ТЗВ	56x56 секторов (также содержат таблицы ресурсов и использования 64 сектора и 64 продукта)	57x57 секторов	163x163 сектора 200x200 продуктов (и гибридная таблица 200x200 ресурсов и использования)	36x36 сектора	26x26 секторов гармонизированные таблицы для всех стран и отдельные по странам с размерностью от 25 до 300 в зависимости от страны. Для России 49x49 секторов.
Классификатор	ISIC Rev.4	GSC2 (GTAP sectoral classification) с ключом к ISIC Rev.3	ISIC Rev.3	ISIC Rev.4	ISIC Rev.3
Временной охват	2000-2014	2004, 2007 и 2011	1995-2011 2011 – для гибридной таблицы 200x200 продуктов	2005-2015	(1970)-1990-2015
Доступность	Регистрации не требуется	Доступ за плату (стандартная цена 1160 USD для одного пользователя)	Требуется регистрация, есть лицензионные требования	Регистрации не требуется	Требуется регистрация, есть лицензионные требования

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6
Представление информации	Имеются как общие многострановые таблицы, так и таблицы по отдельным странам	База данных содержит в том числе отдельные 120 таблиц по странам	Данные по России (как и по другим странам) включены как часть в многострановые таблицы большой размерности	Имеются как общие многострановые таблицы, так и таблицы по отдельным странам	Имеются как общие многострановые таблицы, так и таблицы по отдельным странам
Особенности учета российских данных в таблицах «затраты-выпуск»	Для оценки данных использован 1995-1997 базовый год. Отсутствуют данные по 23 секторам, которые агрегированы в другие секторы.	Для оценки данных по использованию балансов «затраты-выпуск» 2003 г.	Для основных данных использован 2003 базовый год. Отсутствуют данные по 17 продуктам (из 200) и 16 секторам (из 163).	Основные агрегаты СНС 1995-2015, таблица «затраты-выпуск» 1995, таблицы ресурсов и использования 2011-2015.	В качестве базовой информации использованы данные за 2000 год.
Дополнительная информация в базах данных	Занятость, основной капитал, валовой выпуск и добавленная стоимость по соответствующим секторам и др.	Выбросы парниковых газов, энергетика, землепользование, миграция и др.	Использование материальных ресурсов, загрязняющие выбросы, использование земель, трудовые ресурсы и др.	Выбросы углекислого газа, данные для структурного анализа (в том числе затраты труда и капитала) и др.	Энергетика, выбросы, использование земель, производство сельскохозяйственных культур и др.
Базовая литература, содержащая описание проектов	[32; 50; 51]	[28; 55]	[45; 48]	[30; 58]	[41; 43]

- FIGARO (Full international and global accounts for research in input-output analysis) – проект, находящийся в стадии реализации Евростатом и Объединенным исследовательским центром Европейской комиссии. Предполагается, что данные проекта будут источником информации в части европейских стран для базы данных ОЭСР и гармонизированы с ней.

Поскольку работа по формированию таких баз данных продолжается уже достаточно продолжительное время, общие методологические подходы к ней нашли отражение в специальном разделе, посвященном мультистрановым таблицам Руководства по таблицам ресурсов, использования и «затраты-выпуск» [36]. Указывается, что для интеграции национальных таблиц «затраты-выпуск» в мультистрановые таблицы «затраты-выпуск», необходимо использовать ряд общих принципов, в частности таблицы должны соответствовать основным агрегатам национальных счетов, быть оценены в основных ценах и выражены в единой валюте (напр., в долларах США) с использованием официальных обменных курсов МВФ, использовать единые товарные и отраслевые классификации, быть гармонизированы с точки зрения форматов представления, обеспечить разделение экспорта и реэкспорта.

После формирования частей таблиц по импорту из стран происхождения и экспорту по странам получателям, должна осуществляться тщательная увязка показателей и дополнительная проверка таблиц.

Заключительный этап подготовки таблиц включает решение трех задач:

- перекрестные проверки между ключевыми показателями таблицы и соответствующей макростатистики из национальных источников, например, национальных счетов и статистики внешней торговли;
- выявление причин и исправление ошибок в случае несоответствия;
- применение метода балансирования, такого как алгоритм RAS, если это необходимо. В то же время рекомендуется, чтобы использование таких формальных методов было ограничено.

Необходимо обратить внимание еще на один вопрос, связанный с построением и использованием мультирегиональных таблиц. В последнее время начинает реализовываться концепция работы с мультирегиональными таблицами «затраты-выпуск» в формате виртуальных лабораторий, которые представляют собой платформу облачных вычислительных и информационных средств создающих совместную исследовательскую среду, где ее участники могут использовать информационные ресурсы друг друга для создания собственных наборов данных, необходимых для конкретных работ [см., напр., 42]. Публикация [34] характеризует особенности реализации действующей виртуальной лаборатории в том числе интегрирующей базы данных Eora, EXIOBASE и WIOD, ее концепцию и архитектуру, отмечая перспективность работы в данном направлении и основную проблему – обеспечение тестирования и качества данных.

В то же время реализуются проекты «конвенциональных» баз данных таблиц «затраты-выпуск», осуществляемые международными организациями (например, база данных ОЭСР и проект FIGARO). Таким образом, можно говорить о формировании двух крупных направлений работы в этой сфере, отчасти пересекающихся, поскольку по большей части исходными данными для всех проектов служат данные официальных статистических служб, а основная разница заключается в подходах к их обработке и актуализации.

Использование глобальных баз данных. Глобальные мультирегиональные таблицы «затраты-выпуск» вызывают все возрастающий интерес у зарубежных и отечественных исследователей. В частности, характеризуя «Мировую базу данных «затраты-выпуск» (World Input-Output Database, WIOD), Тимуршоев [22] обращает внимание на следующие основные направления ее возможного использования:

- анализ развития глобальных цепочек создания стоимости (global value chains);
- определение содержания производственных факторов международной торговли (factor content of trade);
- анализ выбросов парниковых газов с точки зрения производства и потребления;

- эконометрический анализ зависимостей «затраты – выпуск», в том числе для их межстранового сравнения;
- сетевой анализ межотраслевых межстрановых взаимосвязей.

Такие базы данных могут быть использованы по практически всем направлениям аналитических и прогнозных работ с применением инструментария межотраслевого баланса, но распространенного не только на одну страну, а на группы стран.

В отечественных исследованиях³ такие базы данных и, прежде всего, упомянутая выше база данных WIOD, используются для сравнительного анализа коэффициентов прямых затрат [19; 21], анализа взаимосвязи между затратами на исследования и разработки и развитием экономики [24], построения интегрированного межотраслевого баланса для ряда постсоветских стран [15; 25].

Значительное число публикаций, в которых отражено использование мировых баз данных «затраты-выпуск», посвящено теме глобальных цепочек стоимости и участия в них России [5; 6; 10; 12; 13; 16]. Отдельно отметим целую группу работ, направленных на изучение вопросов развития аграрного сектора [1; 7; 9; 18; 27].

Одним из направлений работ с использованием указанных баз данных в последние годы стала оценка последствий санкционных действий [20; 23; 26; 27].

В ряде случаев информация из мировых баз данных используется для расчетов, касающихся непосредственно российской экономики. Это связано, как поясняется авторами, с отсутствием на момент проведения исследований представления отчетных данных в формате необходимого классификатора или просто с отсутствием данных за исследуемые периоды.

Так, в работе [2] для определения источников изменения выпуска и импорта товаров и услуг в динамике использовались дополнительно обработанные временные ряды симметричных таблиц «затраты-выпуск» в текущих ценах по России проекта WIOD. При этом авторами отмечалось, что «из-за временного отсутствия официальных таблиц «затраты-выпуск» по России в

³ Исходя из цели работы здесь рассматриваются направления использования баз данных только российскими исследователями. Литература по зарубежным исследованиям, связанная с использованием баз данных, очень обширна.

международных классификаторах исследователи в различного рода аналитических разработках вынуждены использовать данные таблицы, несмотря на гипотетически возможные неточности в их отдельных показателях».

В публикации [8] посвященной оценке эффектов государственной политики поддержки спроса с использованием межотраслевого баланса также использованы преобразованные данные WIOD из-за отсутствия необходимой отечественной официальной статистики.

Источником информации для анализа динамики изменения коэффициентов прямых затрат за 1995-2010 гг. в работе [4] также были данные WIOD, которые корректировались на основе базовых данных Росстата за 2011 год. Как и в других работах, причиной использования внешней базы данных стало отсутствие ретроспективной официальной статистики в классификаторе ОКВЭД.

Сопоставление глобальных баз данных. Поскольку целью данной работы является определение возможности использования международных баз данных, содержащих таблицы «затраты-выпуск», был проведен анализ литературы, содержащий сравнения характеристик указанных баз данных. Такое сравнение содержится в ряде отечественных и зарубежных публикаций, оно представлено в виде описаний и сравнительных таблиц.

В русскоязычной литературе базы данных, как правило, перечисляются с указанием, в отдельных случаях, их отдельных характеристик. Так, в публикации [3] дано краткое описание баз данных WIOD и GTAP, а также проекта WORLD KLEMS. В ряде других работ [11; 14; 17] отмечается наличие баз данных GTAP, WIOD, Eora и базы данных ОЭСР.

Из отечественных исследований наиболее целостное и подробное описание большинства имеющихся баз данных представлено в научном отчете Института макроэкономических исследований, выполненном под руководством Л.А. Стрижковой [15]. В отчете осуществлен анализ опыта в области построения межстрановых таблиц «затраты-выпуск» на основе изучения международных баз данных WIOD, OECD, EORA, GTAP, FIGARO, АПОТ. Приведена сводная сравнительная таблица, содержащая характеристики указанных баз данных. В то же время в работе не нашла отражения база данных проекта EXIOBASE.

В зарубежных публикациях сводные сравнительные таблицы характеристик баз данных с разной степенью детализации представлены, например, в работах [31; 52; 53].

Однако наибольший интерес представляют работы, в которых не только приводятся формальные характеристики баз данных, а осуществляется их содержательное сравнение на основе их использования для расчетов.

Значительная часть таких сравнений посвящена сравнительному анализу баз данных в экологической сфере (например, оценке выбросов углекислого газа). Так, в публикации [47] проводилось сравнение баз данных Eora, GTAP и WIOD. Был отмечен значительный разброс в оценках как для отдельных стран, так и для отдельных секторов. При этом расчеты на основе Eora в среднем относительно завышают оценки выбросов, а на основе GTAP – занижают их. В части стоимостных показателей отмечено, что в базе Eora используются гораздо более высокие общие значения показателей выпуска и конечного спроса, чем в GTAP и WIOD. Все эти отклонения связаны с различиями в используемой исходной информации и методическими особенностями построения таблиц.

В публикации [56] приведены результаты сравнения четырех баз данных EXIOBASE 3, Eora (v 199.74), GTAP 9 и WIOD и оценка факторов, определяющих различия в результатах при их использовании для расчета углеродного следа. Указывается, что главные различия между базами данных, определяющие основные различия в результатах расчетов, сосредоточены в информации о внутренних транзакциях. По отдельным странам различия в таблицах использования значительны, что требует их гармонизации. Авторы подчеркивают, что при принятии решений на основе расчетов необходимо понимать уровень достоверности используемой информации.

Результаты близкого исследования представлены в работе [37], где зафиксирована ситуация с отличающимися результатами при использовании различных баз данных для оценки углеродных выбросов. Разброс показателей по разным источникам не только не сокращается со временем, а увеличивается, а максимальная величина разброса составляет почти 2 раза. При этом расхождения возникают на всех этапах движения и формирова-

ния данных: в процессе сбора и подготовки исходных данных, в процессе конструирования и применения методологии обработки данных, и в процессе их использования для проведения актуальных расчетов. Авторы обоснованно указывают, что такие результаты сложно использовать для принятия решений.

Сопоставление баз данных (EXIOBASE, Eora, и база данных ОЭСР) с точки зрения влияния секторов на различия в результирующей информации о потреблении материальных ресурсов было проведено в публикации [35]. По результатам сопоставительных расчетов был сделан вывод о наибольшем влиянии отклонений в аграрном секторе и добывающих секторах, т.е. нарастающем эффекте по мере продвижения по производственным цепочкам переработки сырьевых продуктов. Отклонения в секторах, которые находятся технологически ближе к конечному потреблению, оказывают меньшее влияние на отклонения сводных показателей.

Говоря о причинах отклонений между базами данных, в работе [46] на основе анализа баз данных Eora, EXIOBASE, GTAP и WIOD сделаны выводы о заметных количественных различиях между ними определяемых отклонениями в исходных данных и методологии. Важным результатом здесь представляется утверждение об очень больших расхождениях в показателях промежуточного потребления.

В последнее время базы данных «затраты-выпуск» все шире используются для оценки устойчивости жизненного цикла продуктов (Life Cycle Sustainability Assessment) в том числе на основе исследования цепочек поставок. В работе [49] проведено сравнение четырех баз данных: Eora, EXIOBASE, GTAP и WIOD с точки зрения их согласованности и возможности применения для структурного анализа и анализа цепочек поставок. В части практического использования баз данных авторы отмечают, что и структурный анализ и анализ цепочек поставок дают заметно отличающиеся результаты, которое связано со спецификой подходов при построении баз данных. В результате итоги расчетов сильно зависимы от конкретной использованной базы данных. В наибольшей степени это проявляется для секторов или транзакций имеющих относительно небольшую стоимостную оценку. При этом использование детализированной информации может лишь создавать иллюзию

увеличения точности расчетов и все базы данных пригодны, скорее, для укрупненных макрооценок. Кроме того авторы рекомендуют при использовании для анализа баз данных «затраты-выпуск» считать относительно надежными результатами те результаты, которые получены на основе использования разных баз данных и одновременно близки по своим оценкам.

В настоящее время изучение и сравнение баз данных стало самостоятельным направлением исследований. Эти исследования важны для понимания достоверности результатов расчетов на основе таких баз данных и говорят о необходимости с большой осторожностью учитывать полученные результаты для принятия решений.

Возможность использования баз данных на национальном уровне. В целом рассматриваемые базы данных созданы и развиваются именно для глобальных многострановых расчетов и оценок, хотя и в этой сфере, как было показано ранее, имеется много вопросов к обоснованности и достоверности результатов.

Говоря о возможности использования указанных баз данных для анализа национальной экономики, в частности, российской экономики, и межстранового анализа, следует исходить из характеристик и особенностей имеющихся баз данных.

Так, база данных *GTAP*, видимо, в наименьшей степени может быть использована для этой цели, несмотря на ее широкое использование для оценочных и модельных расчетов. Она содержит страновую информацию только за три базовых года и специально ориентирована на анализ международной торговой политики, транспортных, экологических и ряда других вопросов. Разработчики базы данных специально отмечают, что GNAP не является репозитарием страновых таблиц «затраты-выпуск» и временных рядов экономических данных, а также базой данных для межстрановых сравнений и предназначена для обеспечения работы определенных расчетов и имитационных моделей⁴. Для балансировки показателей используется так называемая процедура FIT [28], которая представляет собой предварительную подготовку данных, их балансировку и применение процедур, использующих некоторые принципы алгоритма RAS [39].

⁴ <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v9/default.asp>

Наиболее широко используемой базой данных в отечественных исследованиях является база данных *WIOD*, но и она обладает рядом особенностей, ограничивающих ее практическое применение. Прежде всего возникает вопрос достоверности данных по российской экономике. Говоря об исходных источниках информации для разработки таблиц «затраты-выпуск» в процессе подготовки последней версии таблиц, авторы указывали на то, что в качестве базового года для российской экономики был использован 1995 г. [51]. Позднее, разработчики, давая описание версии базы данных за 2016 г. (последней доступной на данный момент), откровенно предупреждают пользователей о нецелесообразности анализа российской экономики на основе представленных данных, прежде всего потому, что они сформированы на основе таблицы 1997 года. Отмечается, что данные по России включены лишь для анализа международной торговли с Россией, поскольку данные о торговле являются достаточно актуальными [50]. Там же указывается на то, что отсутствуют данные по 23 секторам, которые агрегированы в другие секторы, то есть фактически размерность таблиц для России почти в два раза меньше, чем для других стран. Балансировка страновых таблиц происходит в основном с использованием алгоритмов типа RAS. На устаревший характер этой базы данных обращено внимание в работе [19], в то же время использующей, как и некоторые другие исследователи, эту информацию для межстрановых сравнений технологических коэффициентов России и других стран. С учетом того, что базовыми таблицами для России пока остаются ранее используемые таблицы 1990-х годов, в полной мере сохраняются замечания, высказанные в публикации [3] и связанные с использованием устаревших классификаторов и высоких темпов инфляции в этот период, что неизбежно ведет к все более значительному смещению межотраслевых пропорций по мере продвижения от базового года.

В *EXIOBASE 3* представлена информация с высокой степенью детализации, их особенностью является также наличие данных в натуральном выражении (в весовых или энергетических единицах), но таблицы пока завершаются 2011 годом. Разумеется, возникает вопрос о методах конструирования мат-

риц, поскольку для ряда стран, в том числе России, нет исходной информации с таким уровнем детализации. В целом, как отмечается разработчиками [48], использовался так называемый «нисходящий» подход, когда приоритет отдается согласованной международной и макроэкономической статистике, а детализированные показатели балансируются для получения заданных сводных значений. Для технологических коэффициентов матриц «затраты-выпуск» в случае отсутствия значений за промежуточные периоды применялась интерполяция, а в случае отсутствия значений для крайних периодов – экстраполяция.

Сама разработка матриц технологических коэффициентов исходно опирается на концепцию физических потоков ресурсов и использования [45]. Ее построение происходит на основе не только собственно экономической, но и технологической информации об удельных расходах на основе материалов Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН, Международного энергетического агентства, Международной ассоциации производителей минеральных удобрений и других источников. Использовались также данные одной из наиболее детальных баз данных для анализа производственного цикла Ecoinvent⁵, содержащей наборы данных о тысячах технологических процессов. Для генерации отсутствующих данных применялась также специально разработанная интерактивная процедура. Как отмечается в работе [33], некоторые из промежуточных этапов в этих процессах выполняются с использованием оптимизационных алгоритмов типа квадратичного программирования, при этом последний этап глобального балансирования выполнялся с использованием алгоритма типа RAS. Использование конкретных страновых таблиц осложнено тем, что они имеются только в виде элементов общей межстрановой таблицы и ее извлечение и подготовка для использования потребует отдельных усилий.

База данных *Eora*⁶ является детализированной и ориентирована на оценки глобальных цепочек стоимости и проведение экологических и ряда других расчетов. Она охватывает 190

⁵ <https://www.ecoinvent.org/>

⁶ <https://www.worldmrio.com/>

стран по годам за период 1990-2015 гг. (доступны также отдельные данные, начиная с 1970 г.). Одной из особенностей базы данных является наличие специального раздела, содержащего развернутую информацию о качестве базы данных, в том числе по данным о каждой стране.

Сами таблицы представлены в трех группах:

- страновые таблицы (их размерность и вид различается по странам, в частности для России это симметричные таблицы «затраты-выпуск» 49x49) которые имеют смешанную структуру и не могут быть использованы для межстрановых сопоставлений. Таблицы содержат данные по экспорту и импорту по всем странам и экологические показатели;
- глобальные многострановые таблицы (гармонизированные 26x26) содержащие симметричные таблицы «затраты-выпуск» и экологические показатели;
- расширенные глобальные многострановые таблицы (гармонизированные 26x26), которые для каждого года состоят из матриц значений и матриц стандартных отклонений для пяти видов данных: показателей в основных ценах, торговых наценок, транспортных наценок, налогов и субсидий.

При построении базы данных задача оценки отсутствующих данных (связанная или с отсутствием данных за период, или разницами в агрегации данных) решались после верификации данных на основе использования оптимизационных подходов к каждому набору исходных данных и ограничений. Сбалансированные таблицы формируются с использованием метода квадратичного программирования или с использованием разновидностей метода RAS, позволяющего не сохранять знаки данных, известного как KRAS [41]. Временные ряды таблиц строились исходя из базовой информации за 2000 г. с использованием страновой информации за соответствующие годы, экстраполяции, применения эталонных данных на основе данных стран с близким уровнем развития и итерационных процедур балансирования [43].

Особенностью результата используемых процедур для получения таблиц «затраты-выпуск» является то, что там отсут-

ствуют нулевые значения. Все ячейки таблиц содержат некоторые данные, многие из них незначительные по своим величинам. Разработчики, говоря о вопросах неопределенности и надежности данных [54], поясняют, что во время процесса оптимизации или балансировки матрицы элементы, для определения которых используется небольшое количество исходных данных и, следовательно, которые имеют мало ограничений, могут подвергаться большим корректировкам, и их надежность является низкой. С другой – практически для всех крупных и важных элементов таблицы «затраты-выпуск» существует достаточная исходная информация, поэтому изменение этих элементов обычно минимально и, следовательно, их надежность выше. Алгоритмы оптимизации, при наличии жестких ограничений по отдельным показателям, начинают балансировать таблицы за счет элементов, не имеющих таких жестких ограничений. Возникает так называемый эффект «мусорного ящика». Одновременно разработчики подчеркивают, что даже наличие большого числа небольших по значениям и ненадежных элементов таблиц на фоне достаточно надежных и больших по своим значениям элементов обеспечивает «целостную точность» (holistic accuracy) [40]⁷, т.е. достаточно достоверные результаты расчетов с использованием таких таблиц. С учетом этого разработчики предупреждают пользователей, что при использовании данных необходимо рассматривать всю информацию имеющихся таблиц с позиций ее достоверности.

База данных ОЭСР в версии 2018 г. доступна в формате отдельных страновых таблиц «затраты-выпуск» за период с 2005-2015 гг. в размерности 36x36 секторов, в том числе для России. Как утверждают разработчики, страновые базы данных гармонизированы (и поэтому могут быть полезным эмпирическим инструментом для экономических исследований и структурного анализа на международном уровне⁸). Кроме отдельных таблиц «затраты-выпуск», построенных по традиционной схеме, имеется также

⁷ «Целостная точность» основывается не на точности каждой ячейки таблицы, а на точности, с которой таблица представляет основные характеристики экономики в описательном смысле и сохраняет важность этих функций в аналитическом смысле. «Целостная точность» не обязательно сопровождается высокой степенью точности в отношении менее значимых элементов таблицы.

⁸ <http://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm>

согласованная с ними база данных межстрановых интегрированных таблиц за тот же период⁹. В ранее упомянутой работе [57] указывается на широкий круг информации, используемой при построении базы данных «затраты-выпуск» ОЭСР. Так, используется статистика, представленная национальными статистическими учреждениями; национальные счета, содержащиеся в базах данных ОЭСР и ООН; таблицы «затраты-выпуск» и таблицы ресурсов и использования национальных источников, Евростата, Азиатского банка развития; двусторонняя статистика международной торговли товарами (UN Comtrade и OECD ITCS); двусторонняя торговля услугами (ОЭСР, ООН и Евростат); платежные балансы национальных источников и МВФ и др. Для обновления таблиц «затраты-выпуск» используются оценки на основе имеющейся актуальной информации.

На сайте ОЭСР приведены также краткие данные по используемым источникам информации для построения таблиц «затраты-выпуск» для каждой страны¹⁰. Применительно к российским таблицам «затраты-выпуск» источниками информации были основные агрегаты СНС за 1995-2015 гг., таблица «затраты-выпуск» 1995 г., таблицы ресурсов и использования за 2011-2015 гг. и др.

Там же отмечается, что когда источник для определенных целевых секторов отсутствует (в частности, отсутствует необходимая детализация), применяются оценочные показатели. Страны классифицируются по группам в зависимости от уровня их развития, размера и наличия природных ресурсов, и используется референтная информация о структуре производства на основе имеющихся данных или оценок для аналогичных стран.

В целом преимуществом базы данных ОЭСР является максимально возможное использование страновых таблиц «затраты-выпуск» и других данных, подготовленных национальными статистическими службами. В то же время объем и качество подготовленной информации существенно отличаются от страны к стране. Процедура подготовки таблиц складывается из верификации, гармонизации и предварительной балансировки страновых данных с последующим применением методов типа RAS.

⁹ <http://www.oecd.org/sti/ind/inter-country-input-output-tables.htm>

¹⁰ http://stats.oecd.org/wbos/fileview2.aspx?IDFile=e41de431-f988-4a96-b688-0323f8b42255#_ga=2.108771266.1373568446.1560163546-125555796.1506328247

В работе, посвященной показателям оценки цепочек стоимости, которые могут быть получены на основе баз данных [29], указывается на отличие базы данных ОЭСР от других баз данных. Основным преимуществом по сравнению с другими инициативами является широкое использование сетей официальных статистических агентств ОЭСР и его официальных комитетов и рабочих групп. Эта позиция еще более укрепляется за счет развития партнерских отношений и более тесного сотрудничества с другими региональными инициативами (в том числе с Евростатом в рамках проекта FIGARO¹¹ и АПЕС-TiVA¹²) и с региональными учреждениями ООН (включая ECLAC¹³).

Таким образом, как отмечается в публикации [52], единственной базой данных, созданной не научными организациями, а авторитетной международной организацией, является база данных ОЭСР. Указывается на ее высокое качество и сбалансированность. Наиболее серьезный недостаток для ее использования в практических целях – высокий уровень агрегации – 36 секторов. Авторы подчеркивают, что это ограничивает ее использование при анализе углеродных выбросов, цепочек производства продуктов и других целей, требующих более детального видения. Однако для обеспечения единства и сбалансированности предлагается использовать базу данных ОЭСР как отправную точку для последующей дезагрегации данных, их балансировки и оптимизации, методы которых были отработаны в рамках работ по EXIOBASE и Eora.

Основные выводы. Амбициозные задачи, поставленные при реализации проектов по формированию баз данных в части охвата значительного числа стран и построения непрерывных рядов таблиц по годам, приводят к необходимости использования очень больших допущений, досчетов, экспертных оценок и применения формальных методов для балансирования таблиц. Все это вызывает обоснованные сомнения в достоверности результатов расчетов при использовании исходной информации

¹¹ Full International and Global Accounts for Research in Input-Output Analysis project.

¹² Asia-Pacific Economic Cooperation Trade in value-added project. Отчет о работе за 2017 год доступен по ссылке: https://www.apec.org/-/media/APEC/Publications/2018/11/Summary-Report-of-the-2017-APEC-TiVA-Workshop/218_CTI_Summary-Report-of-the-2017-APEC-TiVA-Workshop.pdf

¹³ Economic Commission for Latin America and the Caribbean.

таких баз данных. Сама идея формирования таких баз данных определяет приоритетное направление их использование – макроэкономические оценки межстранового взаимодействия.

Проведенный анализ в целом позволяет допустить возможность ограниченного использования страновой информации международных баз данных для расчетов и анализа российской экономики. Преимуществами информации баз данных является временная полнота (временные ряды таблиц «затраты-выпуск»), межстрановая гармонизация, позволяющая проводить межстрановые сравнения, доступность. В то же время особенности формирования таких баз данных обуславливают их очевидные недостатки. К ним относятся: использование отношения курса доллара к национальной валюте для последующего получения в качестве единиц измерения долларов США, вопросы к достоверности информации, заданные размерности таблиц, применение формальных методов балансирования показателей таблиц. Целесообразность использования таких баз данных как исходной информации для странового анализа должна в первую очередь определяться направленностью исследования.

В том случае, если на первый план выходит необходимость межстрановых сопоставлений за длительный период времени, использование таких баз данных может быть оправдано доступностью и удобством получения исходной информации. Важно подчеркнуть, что формирование выводов и принятие решений на основе расчетов по базам данных должно сопровождаться другими обосновывающими расчетами для дополнительной верификации полученных результатов.

В случае, если основной целью является анализ межотраслевых пропорций и оценок результатов воздействия на экономику, приоритет должен быть отдан использованию исходных статистических данных, подготовленных российскими органами статистики.

Одним из дальнейших направлений исследований в этой сфере могут стать сопоставления баз данных для одних и тех же стран и их сравнение с базовыми периодами, по которым есть таблицы «затраты-выпуск», подготовленные страновыми статистическими службами. Такой анализ позволит сделать коррект-

ные выводы о качестве баз данных и возможности их использования для выполнения конкретных исследований и оценок.

Литература и информационные источники

1. Анфиногентова А.А. Использование всемирной базы данных «затраты-выпуск» для обоснования стратегии развития агропромышленного комплекса России // *Экономика и управление*. 2015. № 3. С. 4-10.
2. Баранов Э.Ф. и др. Декомпозиционный анализ влияния спроса на экономический рост (на основе таблиц «затраты-выпуск») // *Вопросы статистики*. 2016. № 10. С. 44-56.
3. Баранов Э.Ф. и др. Методологические проблемы построения систем таблиц «затраты-выпуск» России в классификаторах отраслей и продуктов, соответствующих международным стандартам // *Препринты. Высшая школа экономики. Серия WP2. Количественный анализ в экономике*. 2013. Т. 6. 41 с.
4. Буианский С.П. Анализ изменений структуры материальных затрат в межотраслевых балансах России // *Материалы конференции Отделения № 5*. С. 76-83. ЦЭМИ РАН. 12 янв. 2018 г. ЦЭМИ РАН. М., 2018. doi: 10.33276/978-5-8211-0769-5-76-83.
5. Варнавский В. Международная торговля в категориях добавленной стоимости: вопросы методологии // *Мировая экономика и международные отношения*. 2018. Т. 62. № 1. С. 5-15.
6. Головин А.О., Толкаченко Г.Л. Глобальные цепочки стоимости: риски и результаты // *Финансы и кредит*. 2017. Т. 23. № 3 (723). С. 160-172.
7. Дорофеева Л.И., Ермолова О.В., Кирсанов В.В. Особенности современного этапа реализации стратегии импортозамещения в агропродовольственном комплексе // *Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер. Экономика. Управление. Право*. 2016. Т. 16. № 1. С. 5-15.
8. Евстратов А.А., Калинин А.М., Парсегов С.Г. Применение межотраслевого баланса для прогнозирования эффектов государственной политики поддержки спроса // *Проблемы прогнозирования*. 2016. № 1 (154). С. 8-17.
9. Ермолова О.В. Тенденции изменения межотраслевой структуры агропродовольственного комплекса // *Региональные агросистемы: экономика и социология*. 2017. № 2. URL: <http://www.iagrapan.ru/datas/users/18c57fcea1d3eca79b07e680736c50cc.pdf>
10. Кадочников П.А. Перспективные вопросы расширения участия России в глобальных цепочках добавленной стоимости // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2015. Т. 2015. № 2. С. 8-13.
11. Макаров И.А., Соколова А.К. Оценка углеродоемкости внешней торговли России // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2014. Т. 18. № 3. С. 477-507.
12. Мешикова Т.А. и др. Мировые тенденции развития глобальных цепочек создания добавленной стоимости и участие в них России // *Финансы: Теория и Практика*. 2015. № 1 (85). С. 83-96.
13. Мурадов К.Ю. Россия-АСЕАН: Торговля и глобальные производственные цепочки // *Мировая экономика и международные отношения*. 2015. № 8. С. 25-39.
14. Мурадов К.Ю. Межотраслевой анализ внешней торговли: Возможности, методы, результаты. Презентация на открытом научно-практическом семинаре ЦМАКП, Москва, 2016. URL: http://www.forecast.ru/ARCHIVE/Presentations/CMASF_SM/feb2016/Muradov022016.pdf
15. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка и согласование методологических подходов к построению межстрановой таблицы «затраты-выпуск» Союза по теме «Разработка методологии построения таблицы «затраты-выпуск» Евразийского экономического союза, экспериментальный расчет и оценка интеграционного потенциала Союза на ее основе» (промежуточный, этап I). Институт макроэкономических исследований Всероссийской академии внешней торговли Министерства экономического развития Российской Федерации. М., 2018. 195 с. Работа выполнена по заказу Евразийской экономической комиссии. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/NIR/Lists/List/Attachments/227/%D0%9E%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82_%D0%98%D0%9C%D0%AD%D0%98%20%D1%8D%D1%82%D0%B0%D0%BF.pdf
16. Писарева С.С. Цепочки стоимости в автомобилестроении стран Центральной и Восточной Европы: опыт для России / С.С. Писарева, Н.А. Волгина. М.: Кнорус, 2018. 184 с.

17. Пономаренко А.Н., Мурадов К.Ю. // *Экономический журнал Высшей школы экономики*. 2014. Т. 18. № 1. С. 43-79.
18. Потапов А.П. Оценка динамики затрат ресурсов и ресурсоемкости аграрного производства России // *Аграрный научный журнал*. 2018. № 5. С. 85-91.
19. Саяпова А.Р. Технологические коэффициенты в оценке научно-технологической компоненты макроструктурного прогноза // *Проблемы прогнозирования*. 2017. № 6. С. 17-26.
20. Саяпова А.Р., Сыртланов И.В. Мировые и национальные межотраслевые модели в прогнозном-аналитических исследованиях // *Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН*. М.: МАКС Пресс, 2015. № 13. С. 76-92.
21. Саяпова А.Р., Сыртланов И.В., Широков А.А. Межстрановой анализ пространственно-временных характеристик технологических коэффициентов // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 6. С. 31-44.
22. Темуршоев У. WIOD: мировая база данных «затраты-выпуск» // *ЭКО*. 2011. № 5. С. 44-53.
23. Федорова Е.А. и др. Оценка влияния прямых иностранных инвестиций на экономику России в период санкций на основе спилловер-эффектов // *Пространственная экономика*. 2018. № 1. С. 37-58.
24. Широков А.А. и др. Научно-технологическая компонента макроструктурного прогноза // *Проблемы прогнозирования*. 2016. № 6 (159). С. 3-17.
25. Широков А.А., Саяпова А.Р., Янговский А.А. Интегрированный межотраслевой баланс как элемент анализа и прогнозирования связей на постсоветском пространстве // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 1. С. 11-21.
26. Широков А.А., Янговский А.А., Потапов В.В. Оценка потенциального влияния санкций на экономическое развитие России и ЕС // *Проблемы прогнозирования*. 2015. № 4. С. 3-16.
27. Яковенко Н.А. Метод «затраты-выпуск» в оценке межотраслевого взаимодействия в агропродовольственном комплексе // *Закономерности развития региональных агропродовольственных систем*. 2015. Т. 1. № 1. С. 8-11.
28. Aguiar A., Narayanan B., McDougall R. An overview of the GTAP 9 data base // *Journal of Global Economic Analysis*. 2016. Т. 1. № 1. С. 181-208.
29. Ahmad N. et al. Indicators on global value chains: A guide for empirical work // *OECD Statistics Working Papers*. 2017. Т. 2017. № 8. 44 с.
30. Bruckner M. et al. Materials embodied in international trade—Global material extraction and consumption between 1995 and 2005 // *Global Environmental Change*. 2012. Т. 22. № 3. С. 568-576.
31. Dawkins E. et al. The Swedish footprint: A multi-model comparison // *Journal of Cleaner Production*. 2019. Т. 209. С. 1578-1592.
32. Dietzenbacher E. et al. The construction of world input-output tables in the WIOD project // *Economic Systems Research*. 2013. Т. 25. № 1. С. 71-98.
33. Geschke A. et al. Balancing and reconciling large multi-regional input-output databases using parallel optimisation and high-performance computing // *Journal of Economic Structures*. 2019. Т. 8. № 1. URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186%2Fs40008-019-0133-7.pdf>
34. Geschke A., Hadjikakou M. Virtual laboratories and MRIO analysis—an introduction // *Economic Systems Research*. 2017. Т. 29. № 2. С. 143-157.
35. Giljum S. et al. The impacts of data deviations between MRIO models on material footprints: A comparison of EXIOBASE, Eora, and ICIO // *Journal of Industrial Ecology*. 2019.
36. *Handbook on Supply, Use and Input-Output Tables with Extensions and Applications*. United Nations, New York, 2018. URL: https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SUT_IOT_HB_wc.pdf
37. Hoekstra R. et al. Reducing the variation of environmental footprint estimates based on multi-regional input-output databases // *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*. 2014. Т. 5. № 3. С. 325-345.
38. Inomata S., Owen A. Comparative evaluation of MRIO databases // *Economic Systems Research*. 2014. Т. 26. № 3. С. 239-244.
39. James M., McDougall R.A. FIT: An input-output data update facility for SALTER. Canberra, Australia: Industry Commission, 1993. 104 с.
40. Jensen R.C. The concept of accuracy in regional input-output models // *International Regional Science Review*. 1980. Т. 5. № 2. С. 139-154.
41. Lenzen M. et al. Building Eora: a global multi-region input-output database at high country and sector resolution // *Economic Systems Research*. 2013. Т. 25. № 1. С. 20-49.
42. Lenzen M. et al. Compiling and using input-output frameworks through collaborative virtual laboratories // *Science of the Total Environment*. 2014. Т. 485. С. 241-251.

43. Lenzen M. et al. *Mapping the structure of the world economy* // *Environmental science & technology*. 2012. T. 46. № 15. С. 8374-8381.
44. Lenzen M. et al. *The Global MRIO Lab—charting the world economy* // *Economic Systems Research*. 2017. T. 29. № 2. С. 158-186.
45. Merciai S., Schmidt J. *Methodology for the construction of global multi regional hybrid supply and use tables for the EXIOBASE v3 database* // *Journal of Industrial Ecology*. 2018. T. 22. № 3. С. 516-531.
46. Owen A. et al. *Explaining value chain differences in MRIO databases through structural path decomposition* // *Economic Systems Research*. 2016. T. 28. № 2. С. 243-272.
47. Owen A. *Techniques for Evaluating the Differences in Multiregional Input-Output Databases* // Cham: Springer International Publishing. 2017. 217 c.
48. Stadler K. et al. *EXIOBASE 3: Developing a time series of detailed environmentally extended multi-regional input-output tables* // *Journal of Industrial Ecology*. 2018. T. 22. № 3. С. 502-515.
49. Tarne P., Lehmann A., Finkbeiner M. *A comparison of Multi-Regional Input-Output databases regarding transaction structure and supply chain analysis* // *Journal of Cleaner Production*. 2018. T. 196. С. 1486-1500.
50. Timmer M. et al. *An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 release*. Groningen Growth and Development Centre // University of Groningen. 2016. № GD-162. 65 c.
51. Timmer M.P. et al. *An illustrated user guide to the world input-output database: the case of global automotive production* // *Review of International Economics*. 2015. T. 23. № 3. С. 575-605.
52. Tukker A. et al. *Towards robust, authoritative assessments of environmental impacts embodied in trade: Current state and recommendations* // *Journal of Industrial Ecology*. 2018. T. 22. № 3. С. 585-598.
53. Tukker A., Dietzenbacher E. *Global multiregional input-output frameworks: an introduction and outlook* // *Economic Systems Research*. 2013. T. 25. № 1. С. 1-19.
54. *Uncertainty and Reliability in the Eora MRIO tables*. URL: <https://www.worldmrrio.com/EoraConfidence.pdf>
55. Walmsley T.L., Aguiar A.H., Narayanan B. *Introduction to the global trade analysis project and the GTAP Data Base*. 2012. № 1237-2019-227. 19 c.
56. Wieland H. et al. *Structural production layer decomposition: a new method to measure differences between MRIO databases for footprint assessments* // *Economic Systems Research*. 2018. T. 30. № 1. С. 61-84.
57. Yamano N. *OECD Inter-Country Input-Output Model and Policy Implications* // *Uncovering value added in trade: New approaches to analyzing global value chains*. 2016. С. 47-59.
58. Yamano N. *On OECD I-O database and its extension to ICIO analysis* // *Frontiers of International Input-Output Analysis. Asian International Input-Output Series*. 2012. № 80. С. 1-22.