

ВЛИЯНИЕ АСИММЕТРИИ ЗЕРКАЛЬНОЙ СТАТИСТИКИ на РЕЗУЛЬТАТЫ СЕТЕВОГО АНАЛИЗА ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ СТРАН ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ

Введение

Изучение внешнеторговых отношений методами сетевого анализа давно стало общепринятой практикой и в настоящее время это направление продолжает активно развиваться. Учеными постоянно ставятся новые исследовательские вопросы, вводятся новые модели и новые данные, однако на фоне глобального кризиса воспроизводимости в науке, когда постоянно усиливаются требования к открытости, валидности и надежности международной аналитики, остро обозначается проблема качества доступной нам экономической статистики, агрегированной на уровне отдельной страны. Существует целый комплекс причин, почему информация по внешней торговле может быть неполной, противоречивой или недостоверной и, к сожалению, некоторые из них не могут быть устранены при современной степени развития технологий, инфраструктуры и стандартов в области управления данными. Сейчас в нашем распоряжении нет единого безупречного источника государственной статистики для стран Юго-Восточной Азии (ЮВА) и исследователям необходимо вдумчиво оценивать, насколько значимо недостатки выбранной базы повлияют на результаты, полученные в ходе проведения конкретного анализа.

Обзор литературы показывает, что международное сообщество занимается вопросами создания надежных показателей торговых балансов стран с XIX века и представленная статья содержит описание важнейших публикаций по этой теме. Однако сразу следует отметить, что в то время как были проведены блестящие исследования на тему влияния пропусков в данных на сетевые модели¹, мало что было сказано о проблемах, характерных именно для международной торговли. Учитывая особенности теории и методов сетевого анализа, в первую очередь, конечно, следует изучать феномен асимметрии зеркальной статистики и данная работа посвя-

щена именно его возможному влиянию на результаты сетевого анализа внешней торговли стран ЮВА.

Представленная статья включает раздел, поясняющий понятие асимметрии внешнеторговых данных, и обзор литературы, дающий понимание важности этой проблемы при изучении экономических отношений стран ЮВА. Приведено описание выбранных массивов данных и стадии препроцессинга, после чего изложены результаты компаративного анализа на базе расчета трех стандартных индексов центральности. Таким образом, наше исследование может служить не только цели помочь востоковедам лучше ориентироваться в существующих источниках государственной статистики, но и содержит алгоритм оценки влияния асимметрии в данных на сетевые модели, который может быть свободно применен не только для изучения любых стран и регионов, но и для других экономических показателей, например, финансовых.

**Асимметрия в данных по международной торговле:
основные термины и тренды развития
исследовательского поля**

В методологии социальных и гуманитарных наук термин «асимметрия» используется в основном применительно к описанию причинно-следственных связей, когда наличие этого феномена означает, что влияние независимой переменной (X) на зависимую (Y) может различаться в силу того, какой из эффектов – положительный или негативный – мы гипотезируем. Проверка на асимметрию служит важным шагом в разработке исследовательского дизайна, поскольку ученый должен отдавать себе отчет, что если увеличение X ведет к увеличению Y , то вопреки обыденному ожиданию, снижение X может не приводить к падению Y . Асимметрию, как исторический компонент, наравне с учетом последовательности, времени, контекста и изменений настоятельно рекомендуется включать на стадии планирования научных работ и политологам². Тем не менее, несмотря на вероятность некоторых проблем с интерпретацией данного термина, мы будем использовать понятие «асимметрия».

Асимметрия в данных внешней торговли возникает в ситуации, когда зеркальные показатели по экспорту и импорту для диады стран не совпадают. В теории объем экспорта из страны А в страну Б должен быть равен объему импорта страны Б из страны А. Соот-

ветственно, источником данных по экспорту в этом случае является страна А, а по импорту – страна Б.

Если эти показатели существенно различаются, то при построении математических моделей международной торговли исследователь сталкивается со сложной проблемой. Например, при расчете обычного графа логичным будет, что одно и то же отношение представлено одной дугой и поэтому нужно определить, какая цифра будет выбрана в качестве ее веса. С тем же вопросом сталкиваются не только специалисты, использующие количественные, но и качественные методы. Более того, важность проблемы асимметрии стала очевидна задолго до первой публикации «Комтрейд ООН» и распространения компьютерной техники.

Первыми авторами, работавшими над вопросом различия в отчетах по экспорту и импорту, в литературе обычно указывается плеяда итальянских ученых, публиковавшихся в конце XIX – начале XX вв. Специалисты, как правило, упоминают эмпирические исследования экономиста и политика К.Ф. Феррариса³ и могут привести несколько его работ, начиная с публикации 1885 г.⁴, посвященной анализу двустороннего движения золота между Англией и Францией в 1876–1880 и 1881–1884 гг. Очевидно, косвенным свидетельством понимания важности проблемы асимметрии уже на этом этапе развития нашего исследовательского поля можно считать тот факт, что наряду с видными представителями итальянской науки Л. Бодио⁵ и У. Риччи⁶, в этом списке первопроходцев находится всемирно известный статистик и демограф К. Джини⁷, имя которого, помимо прочего, дало название одному из важнейших современных коэффициентов распределения национального дохода.

Однако мы обнаружили, что можно легко найти и более ранние источники, причем методического плана, объясняющие феномен асимметрии и прямо заявляющие о крайней важности решения этой проблемы. Так, в 1861 г. английские статистики опубликовали специальный меморандум⁸, где не только описали различия в отчетах о внешней торговле Великобритании и Франции в 1858 г., но и проанализировали возможные источники асимметрии, выработав в результате ряд практических рекомендаций по нивелированию их воздействия на качество данных. Примечательно, что, как и в случае с итальянскими учеными, в списке их английских коллег, интересующихся вопросами расхождений, тоже присутствуют знаковые имена, например, сэра А.Л. Боули⁹, которого часто называют отцом-основателем современной статистики¹⁰.

Следует отметить, что работы по расхождениям появлялись в разных странах. Так, С. Цукерман¹¹ в 1920–1921 гг. опубликовал двухтомное издание своего статистического атласа, на страницах которого можно найти информацию уже по 37 странам за 1909–1913 гг. Это дает основания рассматривать именно его анализ как самое продвинутое исследование в литературе указанного периода¹² и, видимо, поэтому ряд авторов начинает именно с этой публикации отсчет развития методологии решения проблемы асимметрии в данных по внешней торговле¹³. Комплексные исследования подобного рода начинают проводить и международные организации. В частности, в материалах по мировой экономике, которые публиковала Лига Наций, наличествуют отчеты, посвященные торговле, в свою очередь касающиеся проблем сопоставления данных и асимметрии. В обзоре внешней торговли, выпущенном в 1937 г.¹⁴, представлены данные по 456 группам товаров за период с 1934 по 1936 гг. Его дополняли обзоры по импорту сырья и продуктов питания по 38 категориям товаров за 1936¹⁵ и 1937¹⁶ гг., а также статистика платежных балансов стран¹⁷. Таким образом, специалистам Подразделению экономической аналитики Лиги Наций уже приходилось обрабатывать и сводить серьезные объемы данных для 123 стран, представлявших на тот момент 98 % общей мировой торговли, и потому они неизбежно сталкивались с необходимостью решать проблемы расхождений. Примечательно, что в результате этой работы именно под эгидой Лиги Наций в 1942 г. вышла в свет книга «Сеть мировой торговли»¹⁸, посвященная оценке роли Европы, потенциалу ее влияния и зависимости от партнеров из других регионов. После Второй мировой войны теми же вопросами касательно методологии учета экспорта и импорта продолжила заниматься ООН.

Можно сделать вывод, что в описываемый период уже были определены основные направления работы в области сбора и повышения качества статистики внешней торговли, среди которых, несомненно, большое значение придавалось проблеме расхождения данных экспорта и импорта. На протяжении второй половины XX и начала XXI вв. эта работа продолжается и достаточно активно публикуются методические рекомендации от международных организаций, содействующие верификации и интеграции данных, комплексная аналитика глобальной системы и исследования отдельных стран и регионов.

Важной характеристикой этих работ является то, что страны ЮВА не только представлены в ведущих комплексных исследованиях качества статистики международной торговли, включая ставший классическим труд О. Моргенштерна¹⁹, но им часто уделяется особое внимание. Так, в одну из основополагающих книг по теории и практике измерения доли нелегальной торговли²⁰ была включена целая подборка крайне любопытных материалов по этим странам. Отдельная глава посвящена обзору всего региона с детальным описанием проблем расхождений в данных Сингапура, Филиппин и Индонезии, также с выводом, что в начале 1960-х годов доля не задокументированного потока экспорта товаров из ЮВА составляла 90 % от официального²¹. Две последующие главы дают развернутое представление о ситуации в Индонезии, где из-за высоких тарифов и налогов в этот период наблюдался рост контрабанды²², что, в свою очередь, вело к противоречиям в статистике. По мнению специалистов, неучтенный экспорт этого государства в 1958–1962 гг. превышал 200 млн долл., причем две трети этого объема относились именно к контрабанде²³.

Интерес к изучению проблем статистики внешней торговли в ЮВА не утихает вплоть до настоящего времени, причем авторы занимают не только лидерами из группы АСЕАН-5, но и из группы КЛВМ. Например, оценка качества данных на основе сравнения зеркальной статистики позволила выяснить, что сейчас таможенные органы Камбоджи часто допускают ошибки в указании категории при оформлении экспорта и импорта товаров²⁴, в то время как аналогичный анализ для данных Лаоса за 2014–2015 гг. выявил, что объемы экспорта занижены на 8-50 %, а импорта – на 30–70 %, таким образом, после агрегации потоков недоучитывается 17 % от общего торгового оборота с Таиландом и 3 % с Вьетнамом²⁵. Подобные исследования проводятся и для изучения контрабанды в Мьянме, где большие проблемы возникают на границах с Китаем и Таиландом²⁶. Соответственно, наша работа по оценке качества источников внешнеторговой статистики и влиянию выбора базы данных на результаты анализа логично встраивается в сформировавшееся исследовательское поле, дополняя и развивая доступный аналитический инструментарий.

Источники информации по внешней торговле и препроцессинг данных

Очевидно, что методологически задача выявления возможного влияния уровня асимметрии на результаты сетевого анализа внешней торговли стран ЮВА, близка к анализу чувствительности. Конечно, с традиционным алгоритмом проведения подобного исследования есть ряд принципиальных отличий, например, нам не требуется проводить симуляции, как это было бы в случае проверки устойчивости новой меры центральности. Мы рассчитаем лишь три наиболее популярные метрики, давно ставшие базовыми и классическими в науке о сетях. Отличие состоит и в том, что мы также не будем использовать методы кластерного анализа для сравнения индексов между собой, поскольку на этом этапе для стран ЮВА допустимо ограничиться лишь визуальным анализом. Из данных по внешней торговле пока еще часто выпадет статистка Восточного Тимора, поэтому в подавляющем большинстве научных работ остаются наблюдения только для 10 стран АСЕАН.

Для анализа были взяты три базы данных, две из которых – «Комтрейд ООН» («Commodity Trade Statistics Database») ²⁷ и «Статистические данные о направлениях торговли» («Direction of Trade Statistics») ²⁸ – были выбраны по принципу наибольшей востребованности. Проведенный нами литературный обзор публикаций по сетям внешней торговли показал, что в подавляющем большинстве из них при построении моделей используются именно данные ООН и МВФ, хотя следует отметить, что в последние годы ситуация меняется.

Выбор третьей базы обусловлен необходимостью включения в подобный сравнительный анализ данных с наименьшим уровнем асимметрии из доступных в настоящее время. Изучив методологию создания базы «Сбалансированная статистика международной торговли товарами» («Balanced International Merchandise Trade Statistics») ²⁹ ОЭСР мы пришли к выводу, что она полностью отвечает этому требованию. Во-первых, одна из основных целей ее появления обозначена именно как решение проблем асимметрии в данных ³⁰, а во-вторых процесс повышения качества данных состоит из нескольких шагов ³¹ явно определенных на основе изучения существующей литературы о причинах появления противоречий.

После определения источников информации мы создали 7 наборов данных, которые потенциально может использовать в сво-

ей работе ученых: показатели импорта, показатели экспорта и смешанные, полученные путем заполнения пропусков в данных по импорту значениями экспорта. Следует отметить, что обогащение данных внешней торговли за счет использования зеркальной статистики не является нововведением³² и импорт был выбран нами в качестве основы по причине того, что это тоже крайне распространённая среди аналитиков практика ухода от проблем асимметрии³³. Данные ОЭСР представлены одним набором, поскольку они не содержат зеркальную статистику. Затем все значения были преобразованы с помощью логарифмической функции.

На следующем шаге стадии препроцессинга данных мы определили какие дуги, иначе говоря, ориентированные диады стран-торговых партнеров, присутствуют во всех наборах. Поскольку результаты сетевого анализа в значительной мере определяются количеством вершин и связей между ними, сравнение индексов центральностей для данных с разным уровнем асимметрии имеет смысл проводить только для графов, имеющих одинаковую структуру. Кроме того, был внесен еще ряд изменений, связанный со статусом территорий в Антарктике и наличием петель в данных ООН. Также из представленных в этой статье данных за 2015 г. мы исключили Ливан, поскольку только из-за этой страны оргграф терял свойство связности. Таким образом, мы получили сети, которые строились на 110 вершинах, связанных 10070 взвешенными дугами.

Стандартные меры центральности и сравнение полученных индексов

Для удобства в научных публикациях сети принято описывать как граф $G = (V, E)$ ³⁴, где в нашем случае множество вершин V представляет страны, а множество дуг E – внешнеторговые отношения между ними. G является ориентированным графом, в котором ω , функция веса его дуг, служит для отражения объемов экспорта и импорта. Соответственно, $\omega(e) > 0$ и $e \in E$.

Как правило, первым шагом в изучении сетей, неважно социальных, экономических или каких-либо других, становится расчет центральности по степени (*degree centrality*)³⁵, формула которой для взвешенных графов будет следующей:

$$C_D(v) = \sum_{\{t,v\} \in E} \omega(\{t,v\}) \quad (1.1)$$

Таким образом, мы получаем меру центральности, которая отражает сумму весов всех дуг вершины $v \in V$ относительно других вершин сети. Но поскольку G является орграфом, то для его вершин также вычисляют входящую (indegree centrality) и исходящую степень (outdegree centrality):

$$C_{iD}(v) = \sum_{e=(t,v) \in E} \omega(e) \quad \text{и} \quad C_{oD}(v) = \sum_{e=(v,s) \in E} \omega(e) \quad (1.2)$$

При изучении сетей внешней торговли эти три метрики могут быть крайне полезны, поскольку позволяют анализировать и в целом роль страны как торговой державы, и отдельно ее влияние как экспортера и импортера товаров. В настоящей статье мы приводим результаты только для первого из указанных индексов центральности по взвешенной степени (Рис. 1), дабы не отвлекаться на различия в занимаемых странами местах, которые определяются экономической политикой, а не противоречиями в данных. Для наглядного сравнения индексов, получаемых при выборе разных баз данных внешнеторговой статистики, мы используем традиционный для визуализации рейтингов график в параллельных координатах.

Сравнение результатов сетевого анализа внешней торговли
Центральность по взвешенной степени, 2015

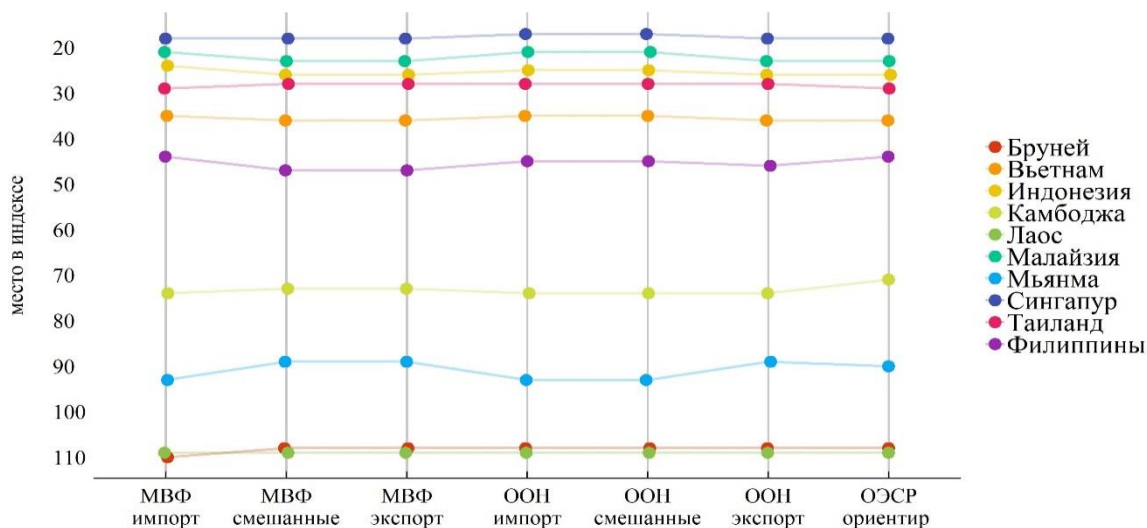


Рис.1. Позиции стран ЮВА в индексах центральности по взвешенной степени: статистика внешней торговли за 2015 г.

Центральность по степени, как и любой другой метод анализа, имеет ряд ограничений, в частности, расчет этой меры не всегда дает уникальное значение для каждой вершины и, по сути, подходит

только для изучения ее локального окружения³⁶. Поэтому достаточно быстро список основных видов центральных был дополнен еще двумя. Первая из них, центральность по близости (*closeness centrality*), предназначена для определения актора, который взаимодействует с другими напрямую или с наименьшим количеством посредников, и представляет собой величину, обратную сумме длин кратчайших путей (геодезических расстояний) от вершины, для которой рассчитывается метрика, до всех остальных вершин сети. Идея расчета такой метрики была предложена в 1950 г. А. Бавеласом³⁷ и в дальнейшем развита Г. Сабидуси³⁸, а ее формула в самом интуитивно понятном варианте выглядит следующим образом:

$$C_C(v) = \frac{1}{\sum_{t \in V} d_G(v, t)} \quad , \quad (2)$$

где $d_G(v, t)$ – кратчайший путь между вершинами $v \in V$ и $t \in V$. Однако, в настоящее время чаще используется нормализованная мера, когда в числителе стоит размер сети, или более сложные и зачастую спорные вариации. Так, ряд специалистов³⁹ пытается обойти ограничение классической формулы касательно того, что граф должен быть связанным, чтобы имело смысл использовать этот вид центральности. Для орграфов также обычно рассчитывается входящая, исходящая и общая центральность по близости, но в этой статье по уже изложенным выше причинам мы представим результаты только для последней (Рис. 2).

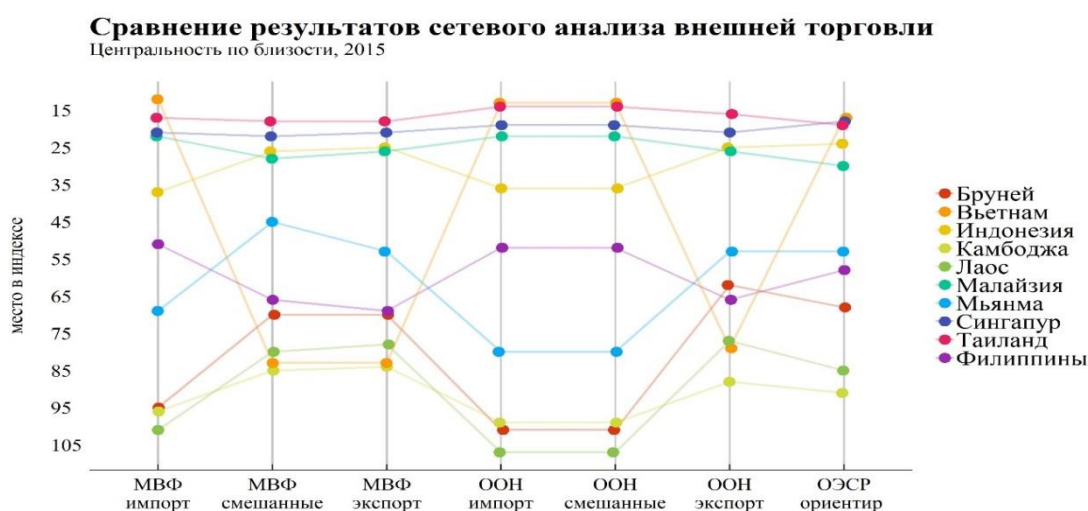


Рис.2. Позиции стран ЮВА в индексах центральности по близости: статистика внешней торговли за 2015 г.

Третий вид, центральность по посредничеству (*betweenness centrality*), базируется на той же идее учета геодезических расстояний, но фокусируется не на близости вершин, а на возможности одного актора контролировать связи между другими. Эта метрика была разработана классиком сетевого анализа Л.К. Фриманом⁴⁰ и ее можно посчитать по формуле:

$$C_B(v) = \sum_{s \neq v \neq t \in V} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}}, \quad (3)$$

где σ_{st} – это количество кратчайших путей между вершинами $s \in V$ и $t \in V$, а $\sigma_{st}(v)$ обозначает количество кратчайших путей между вершинами s и t , проходящих через вершину $v \in V$. Различия в занимаемых странами ЮВА позициях в зависимости от выбранного набора данных можно видеть на Рис.3.

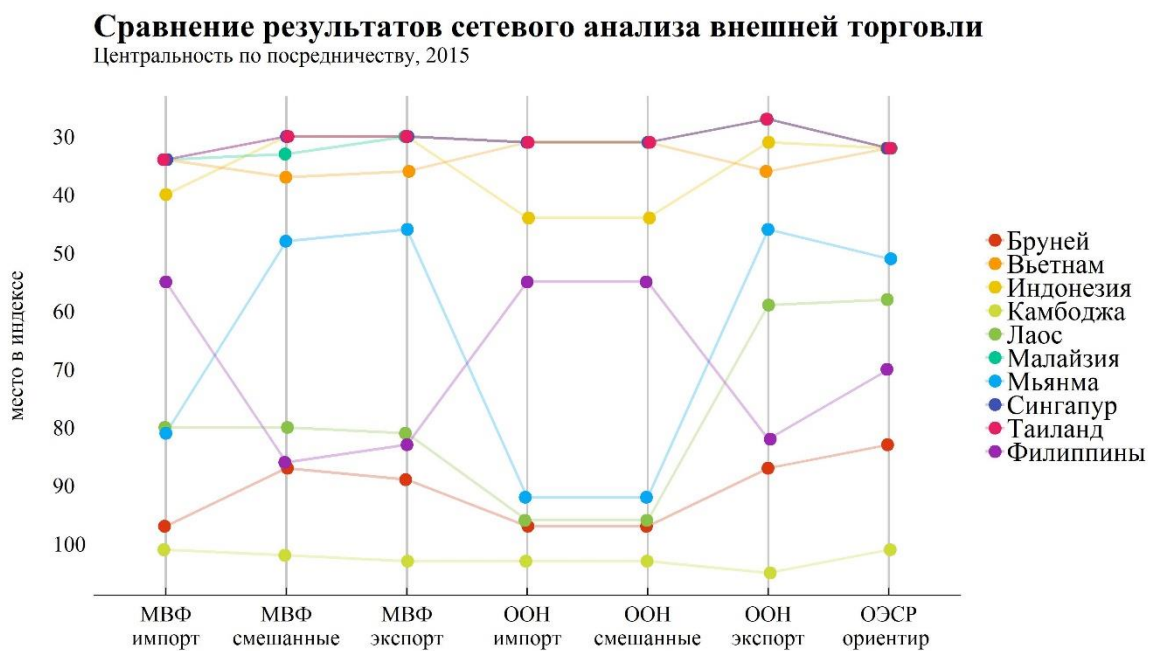


Рис.3. Позиции стран ЮВА в индексах центральности по посредничеству: статистика внешней торговли за 2015 г.

Визуальный анализ этих трех графиков в параллельных координатах позволяет нам сделать несколько выводов. Во-первых, несомненно, они еще раз подтверждают правильность постулата, что при оценке качества данных необходимо учитывать задачи, для решения которых они предназначены. В нашем случае это наход-

дение наиболее влиятельных акторов в сетях международной торговли с помощью локальных и глобальных мер центральности. Соответственно, при расчете центральности по взвешенной степени полученный индекс почти не меняется, какую бы базу мы не выбрали. А вот для центральностей по посредничеству и близости необходимо делать выбор более вдумчиво, поскольку только для наиболее развитых стран ЮВА показатели остаются относительно стабильными. Заметим также, что результаты для смешанных наборов зависели от того, какие исходные данные в них преобладали, что, впрочем, было ожидаемо.

Заключение

В области изучения сетей внешней торговли не было, нет и в ближайшее время не будет некой одной эталонной базы данных, поэтому исследователям придется и дальше проводить анализ на основе зеркальной статистики, с качеством которой могут возникать самые разные проблемы. Некоторые из них может решить сам ученый, например, проверить насколько эффективно был организован доступ к информации на стороне провайдера и принять меры по обеспечению максимально возможной консистентности данных⁴¹. С рядом проблем национальные статистические службы и международные организации не могут справиться в течение десятилетий и, к сожалению, рассмотренный в этой статье феномен асимметрии относится именно к этому типу.

Более того, по мере увеличения объема информации по внешнеторговым связям между странами, противоречия в оценках экспорта и импорта только возрастали, достигнув высокого уровня асимметрии⁴². Однако, как наглядно продемонстрировал проведенный нами компаративный анализ, вопрос о влиянии качества данных на результат научной работы не столь очевиден. В частности, если для поиска ответа на исследовательский вопрос требуется рассчитать лишь центральность по степени⁴³, то асимметрия зеркальной статистики не столь значима, как, например, пропуски. Соответственно, есть смысл рассмотреть возможность использования набора данных с большим количеством наблюдений, даже если это приводит к большему количеству противоречий. Эта рекомендация представляется особенно ценной для ученых, специализирующихся на странах ЮВА, поскольку они часто сталкиваются с проблемой отсутствия необходимой информации для комплексного анализа в связи с крайне неравномерным уровнем развития входящих в реги-

он стран. Аналогичная ситуация вполне типична и для востоковедения в целом, поэтому представляется важным и актуальным продолжать работы по оценке качества имеющейся в наличии статистической информации, используемой в области международной аналитики.

¹ Büttner K., Salau J., Krieter J. Effects of Data Quality in an Animal Trade Network and Their Impact on Centrality Parameters // *Social Networks*. 2018. Vol. 54. P. 73–81.

² Hancké B. The Challenge of Research Design. // *Theory and Methods in Political Science*. / Edited by D. Marsh and G. Stoker. 2010. P. 242–245.

³ White K.J., Walker M.B. Trouble in the Travel Account. // *Annals of Tourism Research*. 1982. Vol. 9. No. 1. P. 39.

⁴ Ferraris C.F. La Statistica del Movimento dei Metalli Preziosi fra l'halia e l'Estero: Relazione / *Annali del Credito e della Previdenza*. N. 7. Roma: Tipografia eredi Botta, 1885. 22 pp.

⁵ Bodio L. Sulle discordanze che si osservano fra le statistiche commerciali dei vari Stati. // *Biblioteca dell'economista*. 1896. Ser. IV. Vol. 1. P. 75–82.

⁶ Ricci U. Sulle Divergenze fra Statistiche del Movimento Commerciale. // *Riforma Sociale*. 1914. Vol. 21. P. 337–412.

⁷ Gini C. Le statistiche delle esportazio. // *Rivista di Politica Economica*. 1928. Vol. 18. No. 5. P. 389–700.

⁸ Alex J. Memorandum Indicating Some of the Causes to Which the Discordancy of the Commercial Statistics of Various Countries in Chiefly to be Attributed. // *Journal of the Statistical Society of London*. 1861. Vol. 24. No. 2. P. 229–234.

⁹ Bowley A.L. Some Tests of the Trustworthiness of Public Statistics. // *Economica*. 1928. No. 24. P. 253–276.

¹⁰ Kotz S., Dale A.I. Arthur L. Bowley: A Pioneer in Modern Statistics and Economics. Hackensack, N.J: World Scientific Publishing, 2011. 525 pp.

¹¹ Zuckermann S. Statistischer Atlas zum Welthandel. Teil I: Text und Tabellen. Berlin: Otto Eisner, 1920. 191 pp.

¹² Federico G., Tena A. On the Accuracy of Foreign Trade Statistics (1909–1935): Morgenstern Revisited. // *Explorations in Economic History*. 1991. Vol. 28. No. 3. P. 263.

¹³ Parniczky G. On the Inconsistency of World Trade Statistics. // *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*. 1980. Vol. 48. No. 1. P. 43.

¹⁴ *International Trade Statistics 1936*. Geneva: League of Nations, 1937. 384 pp.

¹⁵ *International Trade in Certain Raw Materials and Foodstuffs, by Countries of Origin and Consumption, 1936*. Geneva: League of Nations, 1937. 164 pp.

¹⁶ *International Trade in Certain Raw Materials and Foodstuffs by Countries of Origin and Consumption, 1937*. Geneva: League of Nations, 1938. 176 pp.

¹⁷ *Balances of Payments 1936*. Geneva: League of Nations, 1937. 236 pp.

¹⁸ The Network of World Trade: A Companion Volume to "Europe's Trade". Geneva: League of Nations, 1942. 171 pp.

¹⁹ Morgenstern O. On the Accuracy of Economic Observations. Princeton, N.J.: Princeton University Press, 1965. 336 pp.

²⁰ Illegal Transactions in International Trade: Theory and Measurement. / Edited by J.N. Bhagwati, J.S. Chipman. Amsterdam: New York: American Elsevier, 1974. 208 pp.

²¹ Naya S., Morgan T. The Accuracy of International Trade Data: The Case of Southeast Asian Countries // Illegal Transactions in International Trade: Theory and Measurement / Edited by J.N. Bhagwati, J.S. Chipman. Amsterdam: New York: American Elsevier, 1974. P. 132.

²² Cooper R.N. Tariffs and Smuggling in Indonesia // Illegal Transactions in International Trade: Theory and Measurement / Edited by J.N. Bhagwati, J.S. Chipman. Amsterdam: New York: American Elsevier, 1974. P. 183–192.

²³ Simkin C.G.F. Indonesia's Unrecorded Trade // Illegal Transactions in International Trade: Theory and Measurement / Edited by J.N. Bhagwati, J.S. Chipman. Amsterdam: New York: American Elsevier, 1974. P. 170.

²⁴ Hamanaka S. Whose Trade Statistics Are Correct? Multiple Mirror Comparison Techniques: A Test Case of Cambodia // Journal of Economic Policy Reform. 2012. Vol. 15. No. 1. P. 33–56.

²⁵ Bannister G., Ghazanchyan M., Bikoi T.P. LAO P.D.R.: Assessing the Quality of Trade Statistics. IMF Working Paper. WP/17/251. Tokyo: International Monetary Fund, 2017. P. 4.

²⁶ Kubo K., Lwin N.N. Smuggling and Import Duties in Myanmar. IDE Discussion Paper, No. 258. Chiba: Institute of Developing Economies, JETRO, 2010. 28 pp.

²⁷ United Nations Statistics Division - Commodity Trade Statistics Database (COMTRADE) [Электронный ресурс]. URL: <https://comtrade.un.org/db/mr/rfglossarylist.aspx> (дата обращения: 23.11.2017).

²⁸ Direction of Trade Statistics (DOTS) // International Monetary Fund [Электронный ресурс]. URL: <http://data.imf.org/?sk=9D6028D4-F14A-464C-A2F2-59B2CD424B85> (дата обращения: 17.01.2019).

²⁹ Balanced Merchandise Trade Statistics // Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) [Электронный ресурс]. URL: http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=BIMTS_CPA (дата обращения: 03.04.2019).

³⁰ International Merchandise Trade Statistics // Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.oecd.org/sdd/its/international-merchandise-trade-statistics.htm> (дата обращения: 15.02.2019).

³¹ Statistical Insights: Merchandise Trade Statistics Without Asymmetries // Organisation for Economic Co-operation and Development [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oecd.org/sdd/its/statistical-insights-merchandise-trade-statistics-without-asymmetries.htm> (дата обращения: 23.11.2017).

³² Седова Е.И., Романчук Л.В., Рябушкин Б.Т., Гуменюк В.Е. Методологические подходы к восстановлению динамического ряда показателей экспорта и

импорта товаров Российской Федерации за 1990-1994 годы // Вопросы статистики. 2006. № 8. С. 3–12.

³³ Fortanier F., Sarrazin K. Balancing International Merchandise Trade Statistics: Version 1. STD/CSSP/WPTGS(2016)18. Paris: OECD Headquarters, 2016. P. 13.

³⁴ Brandes U. A Faster Algorithm for Betweenness Centrality // Journal of mathematical sociology. 2001. Vol. 25. No. 2. P. 165.

³⁵ Opsahl T., Agneessens F., Skvoretz J. Node Centrality in Weighted Networks: Generalizing Degree and Shortest Paths // Social Networks. 2010. Vol. 32. No. 3. P. 246.

³⁶ Scott J. Social Network Analysis. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Ltd, 2017. P. 97.

³⁷ Bavelas A. Communication Patterns in Task- Oriented Groups // The Journal of the Acoustical Society of America. 1950. Vol. 22. No. 6. P. 725–730.

³⁸ Sabidussi G. The Centrality Index of a Graph // Psychometrika. 1966. Vol. 31. No. 4. P. 581–603.

³⁹ Rochat Y. Closeness Centrality Extended to Unconnected Graphs: The Harmonic Centrality Index // Infoscience [Электронный ресурс]. URL: [https://infoscience.epfl.ch/record/200525/files/\[EN\]ASNA09.pdf](https://infoscience.epfl.ch/record/200525/files/[EN]ASNA09.pdf) (дата обращения: 16.09.2018).

⁴⁰ Freeman L.C. A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness // Sociometry. 1977. Vol. 40. No. 1. P. 35–41.

⁴¹ Владимирова А.В. Статистика внешней торговли стран Юго-Восточной Азии: проблема целостности данных, предоставляемых через API // Юго-Восточная Азия: Актуальные проблемы развития. 2018. Т. 2. № 3 (40). С. 71–83.

⁴² Владимирова А.В. Сетевой анализ и верификация данных: асимметрия в показателях статистики внешней торговли стран Азиатско-Тихоокеанского региона // Альманах «Казачество». 2018. № 36. С. 35–47.

⁴³ Владимирова А.В. Измерения «асеаноцентричности»: сетевой анализ внешнеторговых связей Азиатско-Тихоокеанского региона // Теоретическая и прикладная экономика. 2017. № 2. С. 1–9.