

RUSSIAN PRESIDENTIAL ACADEMY OF NATIONAL ECONOMY AND  
PUBLIC ADMINISTRATION (RANEPA)

RANEPA Working Paper

**« ESTIMATES OF DISTORTIONS OF THE ECONOMIES OF THE  
EAEU COUNTRIES FROM EXISTING NON-TARIFF BARRIERS»**

**(first stage)**

Authors:

Eremin V.D.– International Trade Research Laboratory of Applied Economic Research  
Institute of RANEPA, Junior Researcher  
ORCID: 0009-0008-9277-1860; E-mail: eremin-vd@ranepa.ru.

Sedalishchev V.V.– International Trade Research Laboratory of Applied Economic  
Research Institute of RANEPA, Senior Researcher, Ph.D.,  
ORCID: 0000-0002-3197-4639; E-mail: sedalischev-vv@ranepa.ru.

© 2023 RANEPA (MOSCOW, RUSSIA)

# ABSTRACT

Inevitably, non-tariff barriers (NTBs) that exist in trade between countries generate rents associated with them, which can either be distributed in some ratio between trading partners or dissipate, thereby leading to a loss of resources. The valuation of these rents and their distribution is not an easy task, because the effect of NTBs in their entirety is usually difficult to quantify due to the different nature of the trade restrictions that make up NTBs. Nevertheless, in the light of the global trend towards tariff liberalization that has been going on for more than a hundred years, this task sometimes becomes more important in the study of trade than classical studies of the impact of import and/or export tariffs, since NTB rents can multiply tariff revenue.

One of the possible tools for modeling the impact of NTBs on the economies of various countries (and in particular on the domestic prices of goods), taking into account the existing trade relations between states, are static CGE trading models (from the English Computable General Equilibrium models - computable general equilibrium models). One of the objectives of this study is to prepare our own database based on the most recent available statistical data, similar in structure to the GTAP 10 database, but with a smaller number of regions and supplemented with information about the ad valorem equivalents of the goods we are interested in in the context of trading partners.

As the results in this study, the following aspects of the work carried out can be distinguished, such as a review of the literature on existing approaches to assessing the imbalances of economies generated by NTM, as well as an analysis of trade in goods and services between the EAEU countries and their main partners, which is necessary for interpreting the results of the numerical modeling stage, a scheme for preparing input data for calibration of the used CGE models.

**Keywords:** global economy, international trade, CGE, trade policy, Russian Federation, foreign economic strategy, computable general equilibrium models, GTAP database, export restrictions, global matrices of social accounts, EAEU, non-tariff barriers

**JEL classification:** F02, F13.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ  
НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ  
ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» (РАНХиГС)

ПРЕПРИНТ НИР

на тему:

**«ОЦЕНКИ ДИСТОРСИЙ ЭКОНОМИК СТРАН ЕАЭС ОТ ИМЕЮЩИХСЯ  
НЕТАРИФНЫХ БАРЬЕРОВ»  
(первый этап)**

Исполнители:

Еремин В.Д. – Международная лаборатория исследований внешней торговли ИПЭИ,  
младший научный сотрудник, ORCID: 0009-0008-9277-1860,  
E-mail: eremin-vd@ranepa.ru.

Седалищев В.В. – Международная лаборатория исследований внешней торговли  
ИПЭИ, старший научный сотрудник, к.ф.-м.н. ORCID: 0000-0002-3197-4639,  
E-mail: sedalischev-vv@ranepa.ru.

Москва 2023

# АННОТАЦИЯ

Неизбежно существующие в торговле между странами нетарифные барьеры (НТБ) порождают связанные с ними ренты, которые могут как распределяться в некотором соотношении между торгующими партнёрами, так и рассеиваться, приводя тем самым к потере ресурсов. Стоимостная оценка этих рент и их распределения является непростой задачей, т.к. действие НТБ во всей их совокупности обычно тяжело оценить количественно из-за разной природы составляющих НТБ ограничений торговли. Тем не менее, в свете продолжающегося более ста лет глобального тренда на тарифную либерализацию, именно эта задача подчас становится более важной при изучении торговли, чем классические исследования влияния импортных и/или экспортных тарифов, поскольку ренты от НТБ могуткратно превышать тарифную выручку.

Одним из возможных инструментов для моделирования влияния НТБ на экономики различных стран (и в частности на внутренние цены благ) с учётом сложившихся торговых связей между государствами являются торговые статические CGE-модели (от англ. Computable General Equilibrium models – вычислимые модели общего равновесия). В качестве одной из задач настоящего исследования ставится подготовка собственной базы данных на наиболее свежих доступных статистических данных, аналогичную по структуре базе данных GTAP 10, но с меньшим числом регионов и дополненную информацией об адвалорных эквивалентах интересующих нас товаров в разрезе торгующих партнёров.

В качестве результатов в настоящем исследовании можно выделить следующие аспекты проведенной работы, так был приведён обзор литературы по существующим подходам к оценке порождённых НТМ диспропорций экономик, а также проведён анализ торговли товарами и услугами между странами ЕАЭС и их основными партнёрами, который необходим для интерпретации результатов этапа численного моделирования. Описана схема подготовки входных данных для калибровки используемой CGE-модели.

Ключевые слова: глобальная экономика, международная торговля, CGE, торговая политика, российская федерация, внешнеэкономическая стратегия, вычислимые модели общего равновесия, база данных GTAP, ограничения экспорта, глобальные матрицы социальных счетов, ЕАЭС, нетарифные барьеры

JEL classification: F02, F13.

# СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	5
ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Постановка исследовательской задачи и обзор связанной литературы, посвящённой решению сходных задач .....	8
Предыстория вопроса и постановка задачи .....	8
Обзор литературы .....	10
2 Анализ сложившейся структуры внешнеторговых связей стран ЕАЭС и нетарифных барьеров между ними.....	13
Анализ структуры торговли товарами и услугами в странах ЕАЭС и их тарифов на экспорт и импорт .....	13
Структура нетарифных барьеров стран ЕАЭС .....	28
3 Описание построенных баз данных со статистикой, необходимых для получения оценок дисторсий экономик стран ЕАЭС от имеющихся нетарифных барьеров.....	31
База данных для калибровки модели .....	31
Базы данных для шоков модели .....	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	39
Список литературы.....	40

## ВВЕДЕНИЕ

Неизбежно существующие в торговле между странами нетарифные барьеры (НТБ) порождают связанные с ними ренты, которые могут как распределяться в некотором соотношении между торгующими партнёрами, так и рассеиваться, приводя тем самым просто к потере ресурсов. Стоимостная оценка этих рент и их распределения является непростой задачей, т.к. действие НТБ во всей их совокупности обычно тяжело оценить количественно из-за разной природы составляющих НТБ ограничений торговли (лицензирование, различные квоты, меры контроля над ценами, санитарные и фитосанитарные меры и пр.). Тем не менее, в свете продолжающегося более ста лет глобального тренда на тарифную либерализацию, именно эта задача подчас становится более важной при изучении торговли между странами, чем классические исследования влияния импортных и/или экспортных тарифов, поскольку ренты от НТБ могуткратно превышать тарифную выручку.

С точки зрения отраслей и конечных потребителей эти ренты обычно лишь служат причиной повышенных цен на потребляемые ими товары и услуги. Сказать же что-то определённое о размере вызванной наличием НТБ величине добавки к «нормальной» цене (внутри рассматриваемой экономики) того или иного блага из-за присущих современным экономикам сложных межотраслевых связей достаточно трудно без использования учитывающих последние моделей. В самом деле, даже если знать адвалорный эквивалент всех НТБ по интересующему товару, то чтобы прикинуть даже прямой эффект от наличия НТБ на его цену на внутреннем рынке, нужно знать пропорции потребления импортных и отечественных образцов этого товара, а также их степень замещаемости между собой. Оценка же косвенных эффектов от наличия НТБ требует, как минимум, знания структуры межотраслевых связей, т.к. рассматриваемый товар, например, вполне может сильно использоваться и для внутреннего потребления производящей его отраслью, и для потребления сторонними отраслями, что в итоге при больших значениях соответствующих мультипликаторов может привести к заметным ценовым добавкам у внутренних цен для целого ряда товаров от наличия НТБ, в том числе и изначально рассматривавшегося.

Одним из возможных инструментов для моделирования влияния НТБ на экономики различных стран (и в частности на внутренние цены благ) с учётом сложившихся торговых связей между государствами являются торговые статические CGE-модели (от англ. Computable General Equilibrium models – вычислимые модели общего равновесия). Именно модель такого класса и будет использоваться в данной работе. Поскольку разработка таких моделей с нуля может занимать годы работы исследовательских коллективов, то мы

воспользуемся слегка модифицированной по части блока входных данных и вывода моделью из [1]. Для её калибровки мы подготовим собственную базу данных на наиболее свежих доступных статистических данных, аналогичную по структуре базе данных GTAP 10, но с меньшим числом регионов и дополненную информацией об адвалорных эквивалентах интересующих нас товаров в разрезе торгующих партнёров.

Торговые CGE-модели дают крайне обильные результаты (как на макроуровне, так и на отраслевом) по количеству различных показателей моделируемых экономик, что с некоторой долей упрощения можно объяснить тем, что они калибруются на данных, структура которых является некоторой многострановой таблицей Затраты-выпуск, большая часть транзакций которой, кроме того, внутри модели факторизуется в произведение цен и физических объёмов.

В основном, в данном исследовании нас будут интересовать эффекты НТБ на цены благ в странах ЕАЭС, поскольку сильные разнонаправленные изменения цен на товары и услуги при либерализации или усилении НТБ могут иметь значительные социальные последствия. Тем не менее, ввиду упомянутой многочисленности у CGE-моделей доступных для моделирования показателей для более полного анализа мы будем также по мере необходимости изучать влияние НТБ и на неценовые показатели, поэтому вполне возможно более обще говорить в контексте данного исследования о том, что в нём мы пытаемся оценить дисторсии экономик стран ЕАЭС от имеющихся НТБ, т.е. величины диспропорций различных показателей национальных экономик рассматриваемых стран, которые были вызваны наличием НТБ в их внешней торговле.

В разделе 1 данного промежуточного отчёта приводится обзор литературы и постановка исследовательской задачи. Раздел 2 посвящён анализу текущего состояния внешней торговли стран ЕАЭС и их основными партнёрами, а также в нём дана информация о величине НТМ в этой торговле. Схема подготовки входной базы данных для калибровки выбранной CGE-модели дана в разделе 3.

# **1 Постановка исследовательской задачи и обзор связанной литературы, посвящённой решению сходных задач**

Данный раздел посвящён более точной формулировке исследовательской задачи и обзору имеющихся в литературе подходов к её решению. Как мы увидим далее, задача об оценке дисторсий национальных экономик от наличия НТМ в их внешней торговле, по существу, не нова и в том или ином виде эффективно может быть решена с помощью специальных многорегиональных торговых CGE-моделей.

Торговые CGE-модели появились чуть более 30 лет назад, когда удешевление и рост мощности вычислительной техники сделали доступными подобные классы моделей широкому кругу исследователей, однако они в основном посвящены моделированию тарифной либерализации. С точки зрения CGE-моделирования, анализ эффектов НТМ, по сути, сводится к тарифному случаю, если использовать вместо ставки налога на импорт/экспорт адвалорный эквивалент соответствующей НТМ. Однако большинство доступных торговых CGE-моделей нельзя легко адаптировать к моделированию сценариев изменения НТМ из-за необходимости введения дополнительных агентов для получения рента от НТБ.

## **Предыстория вопроса и постановка задачи**

Развязанная на фоне обострения кризиса на Украине в 2022 г. странами коллективного Запада экономическая война против России заметно повысила важность задачи увеличения торговли России с дружественными и нейтральными странами. Членство России в ЕАЭС в этой связи, с одной стороны, открывает ряд перспектив для расширения сотрудничества с прочими странами, с другой, накладывает некоторые ограничения на возможность проведения собственной торговой политики. Хотя основные интеграционные процессы в ЕАЭС уже можно считать в определённой степени завершёнными, между странами Союза до сих пор существуют НТБ в торговле и в ЕЭК ведётся работа по их снижению. Существуют эти барьеры, конечно же, и в торговле ЕАЭС с прочими странами.

Либерализация или повышение НТБ может приводить к разнонаправленным отраслевым эффектам внутри отдельной страны и к разнонаправленным изменениям ключевых макроэкономических показателей стран Союза (ВВП, совокупный экспорт/импорт и пр.). Одним из наиболее важных залогов социальной стабильности является отсутствие больших колебаний цен на товары и услуги для конечных их



потребителей. Поэтому при рассмотрении различных сценариев изменения НТБ помимо достаточно стандартных вопросов об изменениях выпусков отраслей, показателей экспорта/импорта, потребления и изменения занятости в текущей сложной обстановке важное место занимает задача контроля роста цен.

Из-за большого числа возможных сценариев изменений НТБ (рост НТБ по ряду товаров по итогам новых санкций стран Запада, снижение НТБ из-за либерализации торговли внутри ЕАЭС, успешная интеграционная повестка ЕАЭС с прочими странами и т.п.) для быстрого прогнозирования эффектов на внутренние цены, по-видимому, наиболее простым путём будет оценить в комплексе искажения цен, привносимые наличием НТБ у стран ЕАЭС. Тогда сопоставляя величины НТБ и вызванные ими ценовые эффекты, можно будет получить вполне неплохое представление о чувствительности цен к изменениям НТБ тех или иных товаров. Как уже говорилось во Введении, достаточно эффективным способом решения поставленной задачи об оценке величины ценовых искажений от НТБ является инструментарий CGE-моделирования, а поэтому эту задачу есть возможность трактовать и шире из-за большого объёма информации, прогнозируемого торговыми CGE-моделями: можно попутно при интерпретации ценовых результатов привлекать и результаты прогнозов ценовых и стоимостных объёмов, что позволяет уже говорить об оценке дисторсий от НТБ экономик целых стран.

Для исследования вопроса об искажениях цен от НТБ нам видится необходимым в рамках данной работы решить следующие задачи:

- Произвести обзор существующей литературы по оценке эффектов НТБ на цены и экономики в целом;
- Подготовить входную базу данных для выбранной нами торговой CGE-модели из [1], которая состоит из двух частей – глобальной матрицы социальных счетов и базы данных с адвалорными эквивалентами и их шоками, реализуемыми в тех или иных рассматриваемых нами сценариях;
- Подготовить анализ структуры торговли товарами и услугами для понимания сложившихся трендов во внешней торговле стран ЕАЭС и использования этой информации в дальнейшем при интерпретации результатов (в том числе изменений цен);
- Непосредственное проведение расчётов и анализ полученных результатов;
- Выработка рекомендаций по торговой политике России на основании полученных ранее результатов.

## Обзор литературы

Существует еще множество работ посвященных анализу ценовых дисторсий посредством CGE моделирования. Остановимся на некоторых более подробно.

Одна из таких работ, посвященных анализу последствий применяемых политических решений на уровень цен в стране разработана и представлена в работе [2] для Китайской экономики. Авторы изучают реформы систем цен в Китае, отмечая, что из всех экономических реформ, начавшихся в Китае в конце 1978 г., реформы системы цен оказались одними из самых успешных. В результате чего почти для всех товаров рыночная система заменила плановую в качестве основного средства распределения. В результате разгара инфляции в 1988–89 гг., ценовая реформа снова вышла на первый план в рамках обсуждения новых реформ. Ставились амбициозные цели по либерализации цен, даже для сильно субсидируемых секторов энергетики и транспорта. Однако, несмотря на впечатляющие результаты в начале к 1993 году инфляция вновь начала ускоряться. В результате реформ ценообразования произошло резкое повышение стоимости основных ресурсов для ряда отраслей, что повлекло к ряду протестов. Так как инфляция продолжала расти и в 1994 году, на некоторые товары был вновь введен контроль над ценами. Несмотря на это в секторах даже с наиболее высоким контролем уровня цен авторы отмечают наибольшую долю убыточных предприятий, как например в предприятиях по добыче сырой нефти или угля. По иронии судьбы, в секторах, которые по-прежнему сохраняют наивысшую степень контроля над ценами, таких как добыча сырой нефти и угля, также содержится большой процент убыточных государственных предприятий. И в результате низкой прибыли и нежелания инвестировать в эти сектора, данные отрасли развиваются не сбалансированно. Для решения ряда политических вопросов и их эффектов к ценам авторы разработали вычисляемую модель общего равновесия (CGE) китайской экономики, которая включает в себя некоторые наиболее важные институциональные черты реформированной в 1990-х годах китайской экономики.

Так особенностью модели авторы выделяют возможность исследования экономики с учетом двухуровневой системы цен, различия между государственными и негосударственными предприятиями и ограниченной мобильностью факторов производства. Авторы используют модель для изучения отраслевых и общеэкономических последствий ценовых реформ в ряде секторов, включая сырую нефть, добычу угля, электроэнергетику, производство первичных металлов и транспортировку.

Разработанная авторами CGE модель для Китая используется для оценки последствий ряда ценовых реформ. Авторы учитывают как увеличение тарифов, так и

сокращение распределения квот. Основное внимание в экспериментах авторы уделяют важным производственным товарам, для которых разница между плановыми и рыночными ценами остается наибольшей, несмотря на обширные ценовые реформы, проведенные в рамках экономических реформ в Китае.

Так проводится ряд экспериментов. В одном из экспериментов авторы занижают план промежуточных квот на уголь для всех секторов на 50 процентов. В результате прибыль от налогообложения в государственном угледобывающем секторе увеличивается почти на 730 процентов по мере того, как продажи переходят на рыночные рельсы. Поскольку предполагается, что негосударственный угольный сектор будет продавать всю свою продукцию по рыночным ценам, его прибыль почти не изменится. При этом прибыль в электроэнергетическом секторе падает почти на 20 процентов. Снижение прибыли также наблюдается в секторах химической промышленности, строительных материалов и коммунального хозяйства. В относительных ценах на большинство товаров происходят лишь небольшие сдвиги, но увеличение реального производства оказывает давление на относительно неэластичные секторы электроэнергетики и первичного металла, вызывая рост их рыночных цен. Воздействие на выпуск секторов экономики незначительно, но больше в более эластичных негосударственных секторах.

В качестве еще одного хорошего примера использования CGE моделирования для анализа экономики и уровня цен можно привести в пример работу [3], где авторы строят многорегиональную динамическую вычислимую модель общего равновесия для изучения макроэкономических последствий шоков мировых цен на нефть и изменений обменного курса юаня для Китая.

В результате моделирования авторы делают вывод, что обесценение номинального обменного курса юаня и рост мировых цен на нефть будут способствовать повышению уровня внутренних цен, а снижение реального обменного курса юаня будет намного меньше, чем снижение номинального обменного курса. Более того, авторы прогнозируют, что влияние снижения цен на нефть на реальный обменный курс достигнет максимума в 2026 г. и составит 6,71% ниже базового уровня. А к 2030 г. рост мировых цен на нефть снизит ВВП на северо-востоке на 0,31%, но почти не повлияет на ВВП в центральном регионе, что может привести к еще большему разрыву между богатыми и бедными регионами. Относительно занятости авторы прогнозируют к 2023 году, в случае девальвации юаня, рост уровня занятости во всех регионах почти на 10%, а снижение цен на нефть снизит уровень безработицы в восточных, западных и центральных регионах. Вместе с тем изменения цен на нефть окажут наибольшее влияние на энергетические отрасли. При росте цен на нефть к 2030 г. добыча нефти увеличится на 4–9%, тогда как

выпуск продукции обрабатывающих производств центрального и северо-восточного регионов снизится на 0,36% и 3,16% соответственно.

CGE могут быть так же полезны при изучении ценовых искажений, дисторсий на рынках для разных стран.

Искажение цен — не редкое явление, которое можно часто встретить в самых разных экономиках. Одними из ключевых и широко исследуемых факторов возникновения ценовых искажений являются налогообложение и торговая политика [4], [5], [6]. Тем не менее некоторые авторы исследуют искажения цен в результате различного рода радикальных изменений структуры экономики, как например переход от плановой к рыночной [7]. Искаженные цены, например установленные государством в плановой экономике, ведут к искаженным стимулам, что наносит большой ущерб обществу.

При анализе внешней торговли нельзя не учитывать роль НТБ. Так есть множество работ, которые с использованием различных моделей пытаются изучать последствия НТБ для торговли и экономики отдельных стран. Заметим, что применяемые тарифы неуклонно снижались в течение последних десятилетий, снизившись до менее чем семи процентов к 2015 году. Однако нельзя не отметить, что несмотря на это в последние годы все чаще говорят о возросшем протекционизме в экономике. Так торговая война между США и Китаем в 2018 году, кризис экономики, вызванный новой коронавирусной инфекцией в 2020 году, энергетический кризис в 2022 году, и кризис России из-за беспрецедентной санкционной политики. Правительства все чаще прибегают к нетарифным барьерам (НТБ), так, например, только в 2014 году было введено около 300 новых мер. НТБ также играют все более важную роль в разработке торговых соглашений [8], [9], что приводит к тому, что их понимание и понимание их последствий должно быть важной заботой органов, принимающих решения. Один из серьезных источников данных о мерах дискриминационной к иностранным конкурентам политики это база данных Global Trade Alert (GTA), которая собирает информацию о протекционистской политике, и которая была запущена в 2009 году после глобального финансового кризиса.

Несмотря на существенную сложность измерения нетарифных мер в численном виде, существует множество работ, посвященных изучению вопроса о влиянии НТБ на торговлю между странами. Так в работе [10] авторы построили общий индекс ограничений для более чем 70 развитых и развивающихся стран, оценивая адвалорные эквиваленты для НТБ, и обнаружили, что в среднем НТБ вносят почти такой же вклад в торговые ограничения, как и тарифы.

## **2 Анализ сложившейся структуры внешнеторговых связей стран ЕАЭС и нетарифных барьеров между ними**

В настоящем разделе будут рассмотрены торговые данные, которые будут использованы для построения наиболее актуальной входной базы данных в используемой CGE модели. Также будет рассмотрена динамика торговли на основании этих данных в разрезе товаров и услуг. Эта информация пригодится нам, как при сборке базы данных, так и при анализе и интерпретации результатов CGE моделирования в последующих разделах.

### **Анализ структуры торговли товарами и услугами в странах ЕАЭС и их тарифов на экспорт и импорт**

В первую очередь готовясь к осуществлению CGE моделирования, необходимо иметь целостное и обширное понимание ситуации с тарифами к калибруемому периоду, поэтому в настоящем разделе начнем с рассмотрения структуры тарифов стран ЕАЭС, однако рассмотрение проведем через изучения текущих средневзвешенных тарифов и торговой выручки для ряда стран, что позволит наглядно понимать какие сектора наиболее защищены и которым уделяется особое протекционное внимание. Для этого рассмотрим тарифной выручки ниже.

Заметим, что к сожалению для Казахстана отсутствуют данные за 2021 год – последний по которому существует наиболее полная статистика для множества экономических показателей в разрезе стран мира. Из опыта анализа данных и расписания появления статистической информации в целом следует отметить, что наиболее полная торговая статистика товарами за предыдущий год появляется лишь к осени последующего года, в то время как, например, торговли услугами и тарифов данные могут появляться с лагом в 1-2 года, что зачастую достаточно затрудняет актуализацию данных, тем не менее исследователям приходится мириться с условиями, когда статистика еще не появилась и использовать наиболее актуальные значений из тех данных которые есть, или проводить дополнительный анализ пытаясь восстановить данные по неполным данным.

Рассмотрим в качестве примера первичного подхода к анализу тарифной выручки и в удобной форме представим основные сектора, на которые пришла тарифная выручка России.

На рисунке 1 удобно видеть основные товарные группы, на которые пришлось тарифная выручка для России в 2021 году.

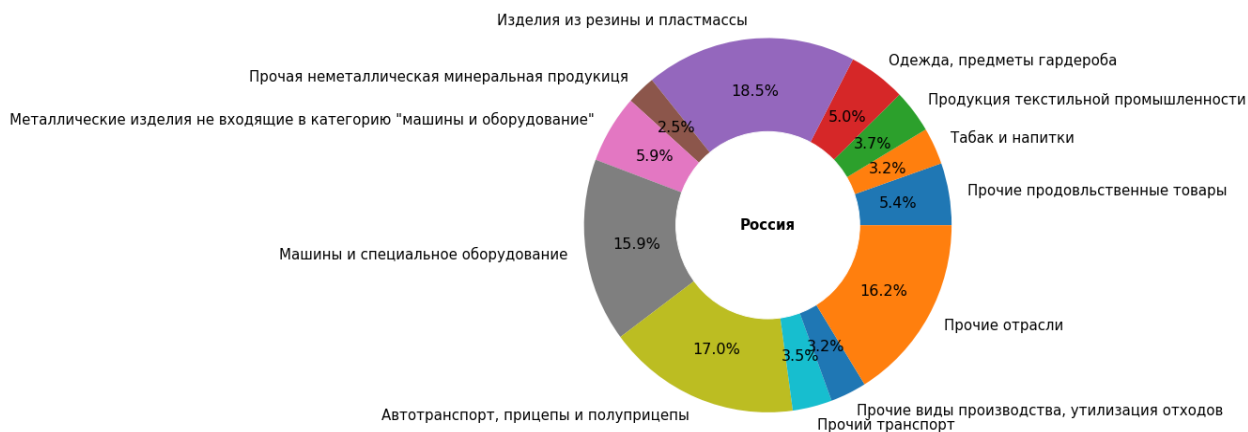


Рисунок 1 – композиция выручки России от тарифов на импорт в разрезе секторов номенклатуры GSC2 за 2021 год.

Отметим, что изделия из резины и пластмассы заняли 18,5% тарифной выручки России в 2021 году, при этом средний тариф для этого сектора был не самым высоким и составлял лишь 5,6%.

Перейдем теперь к рассмотрению торговли осуществляемой странами ЕАЭС. В первую очередь рассмотрим экспорт товаров из стран ЕАЭС в разрезе ключевых торговых партнеров и отраслей экономики, после чего аналогичным образом изучим импорт товаров. А в последующих двух подразделах рассмотрим последовательно динамику экспорта и импорта услуг. Отметим, что статистика по торговле услугами зачастую имеет ряд недостатков, которые объясняются сложностью сбора и стандартизации сделок, попадающих под определение услуги.

Рассмотрим на примере таблицы 1 динамику экспорта товаров странами ЕАЭС за последние несколько лет.

Наибольший объем экспорта в 2021 году товаров из России пришелся на Китай и составил 68,68 млрд долл. США. При этом важными торговыми партнерами оказались Китай, Нидерланды, Германия, Турция и Белоруссия. Общий экспорт товаров из России в 2021 году изменился относительно 2020 года на 46,04% и составил 492,31 млрд долл. США. Динамика рассматриваемого экспорта для России за последние несколько лет демонстрирует, что

средний темп прироста экспорта товаров составил 9,65%. В целом трудно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта, что наглядно продемонстрировано на графике 2 ниже. Вместе с тем, заметим, что динамика экспорта достаточно стабильна в относительном выражении. Также отметим, что в открытых источниках отсутствуют некоторые данные по объемам торговли для России.

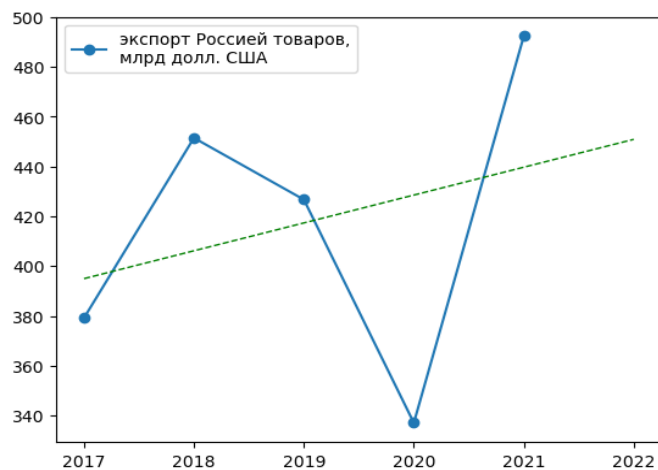


Рисунок 2 – Динамика экспорта Россией товаров

Таблица 1 – Экспорт товаров стран ЕАЭС в млрд долл. США за 2017-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров.

Страна экспортер	Страна импортер	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	Россия	0,54	0,64	0,72	0,61	0,79	2,37
	ОАЭ	0,06	0,04	0,03	0,07	0,04	0,5
	Китай	0,12	0,1	0,18	0,26	0,39	0,37
	Швейцария	0,24	0,31	0,42	0,4	0,35	0,25
	Ирак	0,12	0,15	0,17	0,16	0,18	0,24
	Прочие	0,93	0,94	0,88	0,69	1,02	1,34
	Всего	2,0	2,18	2,4	2,19	2,78	5,07
Белоруссия	Засекречено	0,87	1,28	1,62	1,68	16,09	Н/Д
	Россия	12,84	12,88	13,62	13,0	13,97	Н/Д
	Польша	1,08	1,34	1,29	1,25	1,58	Н/Д
	Украина	3,36	4,06	4,14	3,15	1,21	Н/Д
	Литва	0,85	1,15	1,05	1,03	1,19	Н/Д
	Прочие	10,25	13,02	11,22	9,06	5,85	Н/Д
	Всего	29,24	33,73	32,96	29,18	39,89	Н/Д
Казахстан	Китай	5,8	6,31	7,82	9,0	Н/Д	Н/Д
	Италия	8,67	11,73	8,37	6,64	Н/Д	Н/Д

	Россия	4,64	5,28	5,6	4,9	Н/Д	Н/Д
	Нидерланды	4,75	6,19	4,39	3,15	Н/Д	Н/Д
	Узбекистан	1,25	1,64	1,98	2,13	Н/Д	Н/Д
	Прочие	23,4	29,96	29,55	21,12	Н/Д	Н/Д
	Всего	48,5	61,11	57,72	46,95	Н/Д	Н/Д
Кыргызстан	Россия	0,27	0,36	0,28	0,22	0,39	0,96
	Казахстан	0,27	0,27	0,35	0,23	0,38	0,44
	Узбекистан	0,15	0,16	0,14	0,15	0,18	0,24
	Турция	0,13	0,1	0,09	0,07	0,09	0,14
	ОАЭ	0,03	0,01	0,01	0,01	0,05	0,1
	Прочие	0,92	0,94	1,12	1,19	1,65	0,31
	Всего	1,76	1,84	1,99	1,86	2,75	2,19
Россия	Китай	41,67	56,02	57,32	49,15	68,68	Н/Д
	Нидерланды	38,23	43,45	44,79	24,82	42,15	Н/Д
	Германия	26,2	34,18	28,05	18,62	29,65	Н/Д
	Турция	19,04	21,31	21,15	15,93	26,43	Н/Д
	Белоруссия	20,34	22,78	21,71	15,98	23,13	Н/Д
	Прочие	233,72	273,75	253,7	212,61	302,29	Н/Д
	Всего	379,21	451,49	426,72	337,1	492,31	Н/Д

Примечание – Источник: расчёты ИПЭИ РАНХиГС на основе данных UN comtrade.

Рассмотрим же теперь импорт товаров стран ЕАЭС в млрд долл. США за 2017-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров.

Будем рассматривать на примере таблицы 2 динамику импорта товаров странами ЕАЭС за последние несколько лет.

Наибольший объем импорта в 2021 году товаров в Россию пришелся на Китай и составил 72,69 млрд долл. США. При этом важными торговыми партнерами оказались Китай, Германия, США, Белоруссия и Республика Корея. Общий импорт товаров в Россию в 2021 году изменился относительно 2020 года на 26,69% и составил 293,5 млрд долл. США. Динамика рассматриваемого импорта для России за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста импорта товаров составил 3,93%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов импорта, что наглядно продемонстрировано на графике 3 ниже, однако следует быть осторожным, не учитывая 2022 год. При этом отметим, что волатильность достаточно низкая в относительном выражении. Также отметим, что в открытых источниках отсутствует данные за 2022 год по объемам торговли для России.



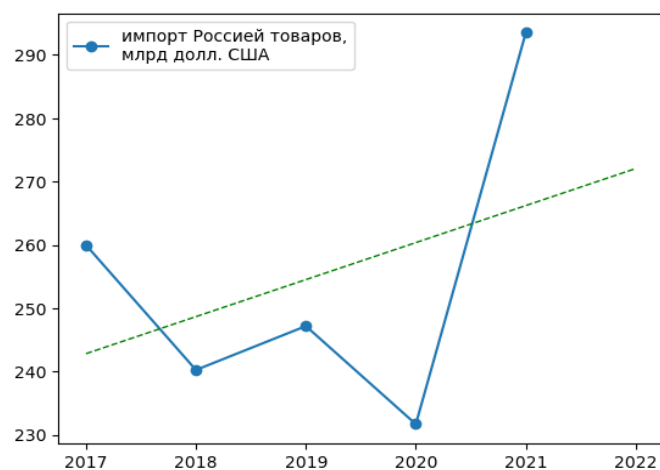


Рисунок 3 – Динамика импорта Россией товаров

Таблица 2 – Импорт товаров стран ЕАЭС в млрд долл. США за 2017-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров.

<u>Страна импортер</u>	<u>Страна экспортер</u>	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Армения	Россия	1,17	1,26	1,48	1,46	1,78	2,61
	Китай	0,47	0,66	0,75	0,64	0,86	1,33
	Иран	0,17	0,27	0,32	0,32	0,44	0,6
	Германия	0,16	0,24	0,25	0,23	0,21	0,4
	США	0,11	0,14	0,13	0,08	0,11	0,36
	Прочие	1,81	2,24	2,12	1,72	1,92	3,32
	Всего	3,89	4,8	5,06	4,45	5,32	8,62
Белоруссия	Засекречено	0,53	0,76	1,5	1,15	15,49	Н/Д
	Россия	19,36	22,43	21,62	16,25	11,95	Н/Д
	Китай	2,7	3,01	3,66	3,62	3,4	Н/Д
	Германия	1,71	1,81	1,78	1,68	1,5	Н/Д
	Украина	1,21	1,39	1,68	1,38	1,44	Н/Д
	Прочие	8,72	9,0	9,23	8,68	8,02	Н/Д
	Всего	34,23	38,41	39,48	32,77	41,81	Н/Д
Казахстан	Россия	11,73	13,24	14,07	13,3	Н/Д	Н/Д
	Китай	4,69	5,38	6,57	6,35	Н/Д	Н/Д
	Республика Корея	0,57	0,92	3,42	4,89	Н/Д	Н/Д
	Германия	1,49	1,64	1,49	1,79	Н/Д	Н/Д
	США	1,25	1,28	1,36	1,12	Н/Д	Н/Д
	Прочие	9,86	11,2	11,45	10,64	Н/Д	Н/Д
	Всего	29,6	33,66	38,36	38,08	Н/Д	Н/Д
Кыргызстан	Китай	1,49	1,94	1,73	0,74	1,46	4,07
	Россия	1,23	1,51	1,4	1,09	1,91	2,27

Казахстан	0,52	0,6	0,65	0,43	0,66	0,75
Турция	0,22	0,29	0,22	0,19	0,32	0,49
Узбекистан	0,16	0,18	0,2	0,19	0,32	0,36
Прочие	0,85	0,77	0,78	0,74	0,91	1,69
Всего	4,49	5,29	4,99	3,39	5,58	9,63

Экспорт услуг стран ЕАЭС и мира в млрд долл. США за 2015-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров.

В таблице 3 ниже представлена динамика экспорта услуг странами ЕАЭС и крупными странами с 2015 по 2022 год.

Совокупный экспорт услуг из России в 2022 году составил 48,51 млрд долл. США, что на –12,9% меньше чем в 2021 году. Динамика рассматриваемого экспорта для России за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста экспорта услуг составил 0,08%. В целом можно говорить, что устойчивой тенденции изменения объемов экспорта не наблюдается, что наглядно продемонстрировано на графике 4 ниже.

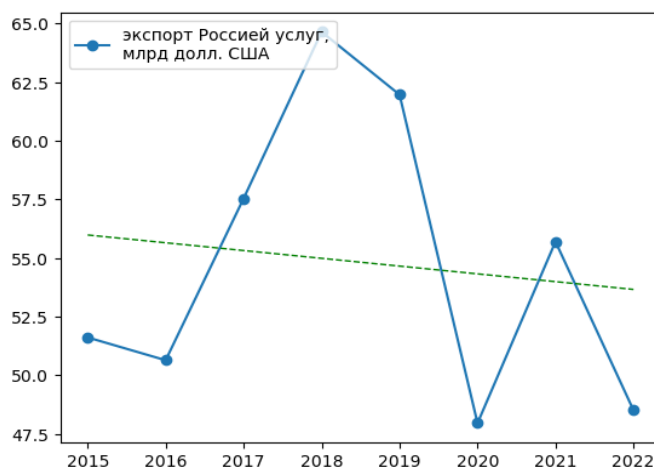


Рисунок 4 – Динамика экспорта Россией услуг

Валовой экспорт услуг из Армении в 2022 году был на 140,72% больше чем в 2021 году и составил 4,18 млрд долл. США. В среднем темп прироста экспорта Армении за рассматриваемый период составил 27,79%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта на графике 5 ниже. Однако отметим, что вместе с тем наблюдаются достаточно сильные колебания в период с 2020 года.

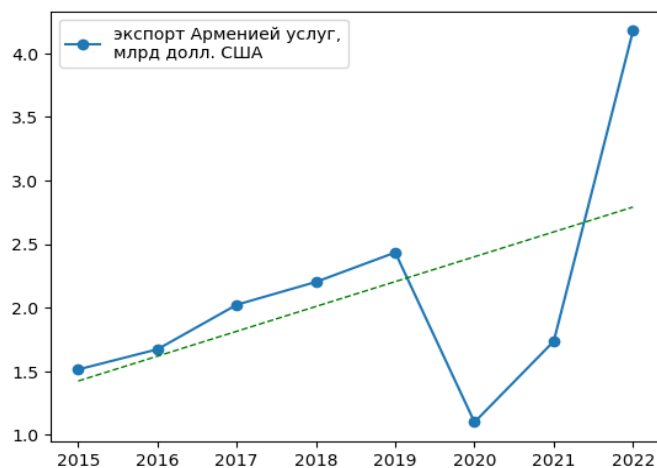


Рисунок 5 – Динамика экспорта Арменией услуг

Общий экспорт услуг из Белоруссии в 2022 году изменился относительно 2021 года на  $-10,78\%$  и составил 9,2 млрд долл. США. Динамика рассматриваемого экспорта для Белоруссии за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста экспорта услуг составил  $5,19\%$ . В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта, что наглядно продемонстрировано на графике 6 ниже. Вместе с тем, заметим, что динамика экспорта достаточно стабильна.

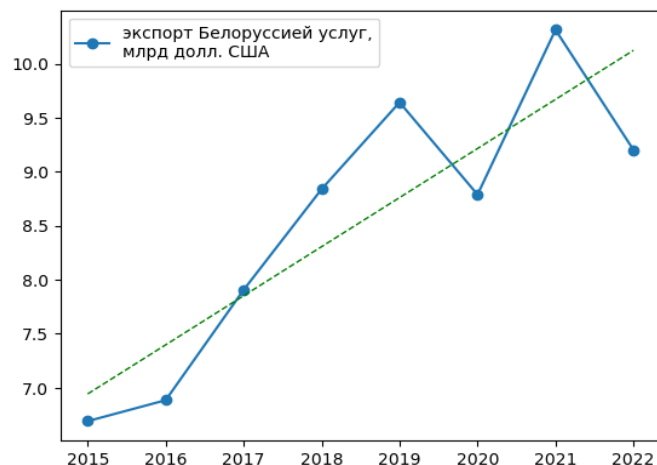


Рисунок 6 – Динамика экспорта Белоруссией услуг

Совокупный экспорт услуг из Казахстана в 2022 году составил 7,92 млрд долл. США, что на  $34,58\%$  больше чем в 2021 году. Динамика рассматриваемого экспорта для Казахстана за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста экспорта услуг составил  $5,52\%$ . В целом трудно говорить про тенденцию увеличения объемов экспорта, что видно на графике 7 ниже.



Рисунок 7 – Динамика экспорта Казахстаном услуг

Совокупный экспорт услуг из США в 2022 году составил 926,01 млрд долл. США, что на 16,44% больше чем в 2021 году. Средний темп прироста экспорта услуг из США за рассматриваемый период составил 3,21%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта, что наглядно продемонстрировано на графике 8 ниже. Вместе с тем, заметим, что динамика экспорта достаточно стабильна.

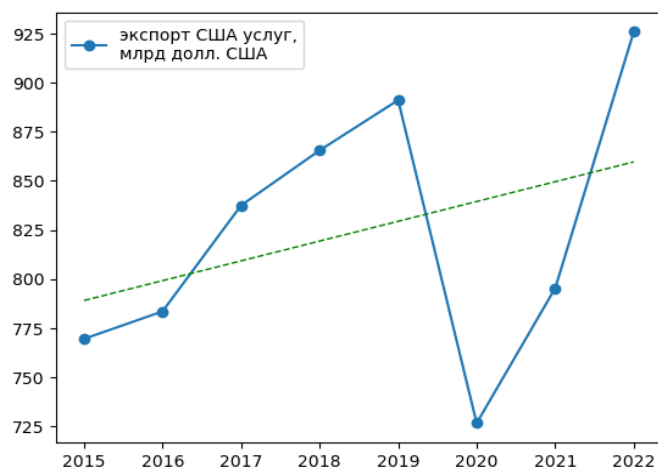


Рисунок 8 – Динамика экспорта США услуг

Валовой экспорт услуг из Германии в 2022 году был на 5,27% больше чем в 2021 году и составил 428,7 млрд долл. США. В среднем темп прироста экспорта Германии за рассматриваемый период составил 6,61%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта, что наглядно продемонстрировано на графике 9 ниже. Однако отметим, что вместе с тем не наблюдается достаточно сильных колебаний.

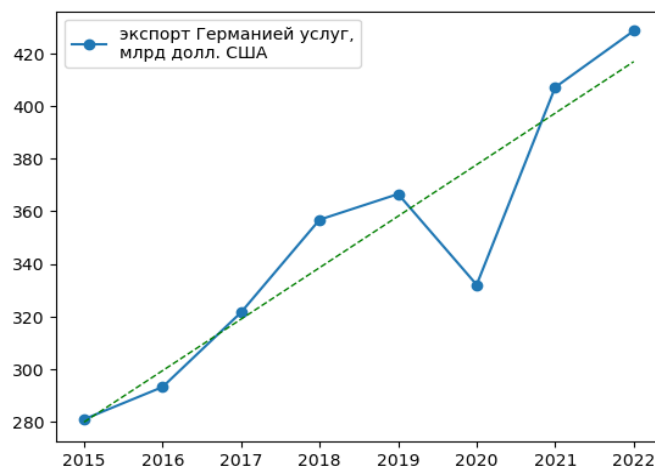


Рисунок 9 – Динамика экспорта Германией услуг

Совокупный экспорт услуг из Китая в 2022 году составил 368,95 млрд долл. США, что на 3,09% больше чем в 2021 году. Динамика рассматриваемого экспорта для Китая за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста экспорта услуг составил 7,14%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов экспорта, что наглядно продемонстрировано на графике 10 ниже. Однако отметим, что вместе с тем не наблюдается достаточно сильных колебаний.

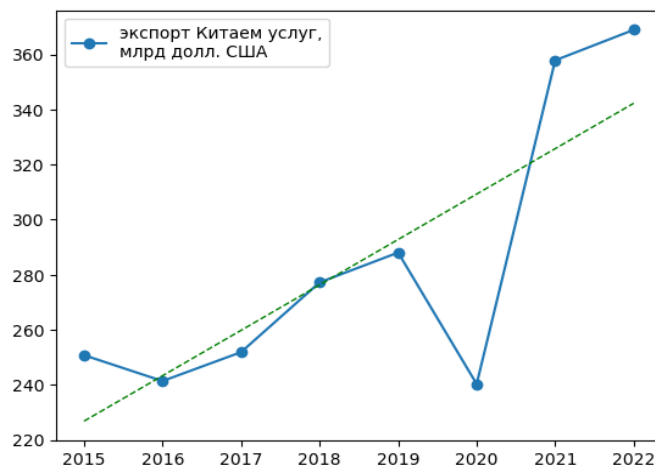


Рисунок 10 – Динамика экспорта Китаем услуг

Таблица 3 – Экспорт услуг стран ЕАЭС и мира в млрд долл. США за 2015-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров.

<u>Страна экспортер</u>	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Россия	51,62	50,64	57,54	64,65	61,96	47,96	55,7	48,51
Армения	1,51	1,67	2,02	2,2	2,43	1,1	1,74	4,18
Белоруссия	6,69	6,88	7,91	8,84	9,64	8,79	10,31	9,2
Казахстан	6,18	6,08	6,5	7,32	7,75	5,21	5,89	7,92
Кыргызстан	0,85	0,84	0,82	0,83	1,08	0,43	0,52	Н/Д
Канада	85,01	87,48	94,75	105,33	115,26	99,61	111,16	123,26
Франция	255,58	259,22	274,99	302,38	295,63	246,33	300,68	336,14
Австралия	54,89	58,02	65,04	69,17	70,66	49,3	44,74	51,11
Япония	162,67	175,7	186,85	194,25	209,45	163,79	170,89	169,47
Республика Корея	97,5	94,81	89,7	103,68	103,84	89,6	119,95	130,18
Италия	98,3	100,98	112,71	123,11	122,31	85,35	103,5	123,25
Великобритания	383,55	371,72	389,46	431,34	428,9	397,29	454,41	493,05
США	769,4	783,43	837,47	865,54	891,18	726,44	795,27	926,01
Германия	280,88	293,16	321,57	356,85	366,61	332,07	407,23	428,7
Китай	250,81	241,4	251,89	277,22	288,06	240,31	357,88	368,95

Импорт услуг стран ЕАЭС и мира в млрд долл. США за 2015-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров рассмотрим на примере таблицы 4 в динамике за последние несколько лет.

Валовой импорт услуг в Россию в 2022 году был на –6,87% меньше чем в 2021 году и составил 70,71 млрд долл. США. Динамика рассматриваемого импорта для России за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста импорта услуг составил –1,45%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция снижения объемов импорта, что наглядно продемонстрировано на графике 11 ниже. Однако отметим, что вместе с тем наблюдаются достаточно сильные колебания.

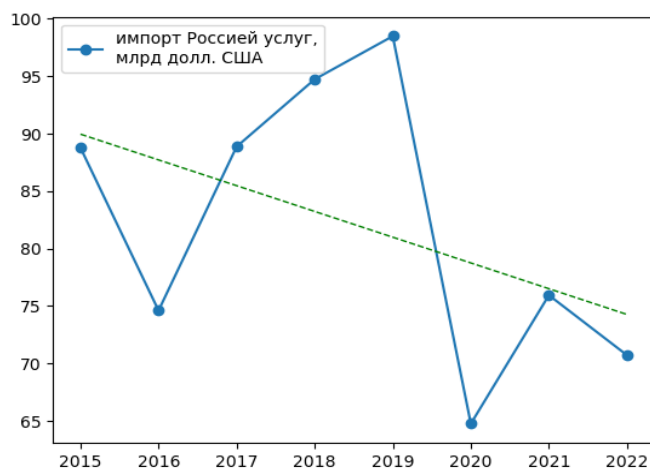


Рисунок 11 – Динамика импорта Россией услуг

Совокупный импорт услуг в Армению в 2022 году составил 2,55 млрд долл. США, что на 90,29% больше чем в 2021 году. В среднем темп прироста импорта Армении за рассматриваемый период составил 16,3%. В целом можно говорить, что устойчивой тенденции изменения объемов импорта не наблюдается, что наглядно продемонстрировано на графике 12 ниже. Вместе с тем, заметим, что динамика импорта достаточно волатильна.

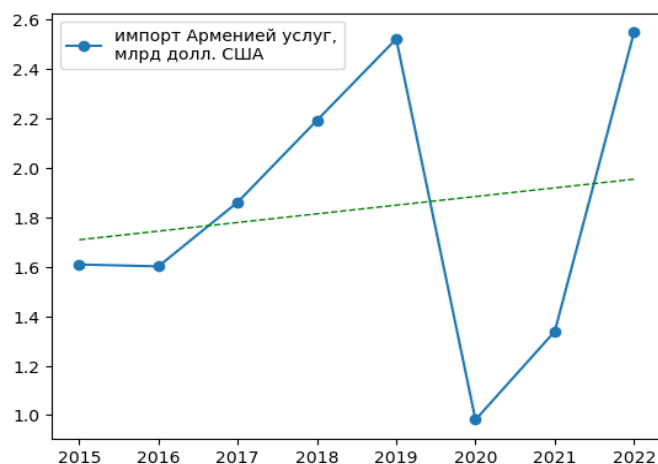


Рисунок 12 – Динамика импорта Арменией услуг

Совокупный импорт услуг в Белоруссию в 2022 году составил 5,03 млрд долл. США, что на –11,32% меньше чем в 2021 году. Динамика рассматриваемого импорта для Белоруссии за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста импорта услуг составил 2,61%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов импорта, что наглядно продемонстрировано на графике 13 ниже. Вместе с тем, заметим, что динамика импорта достаточно стабильна.

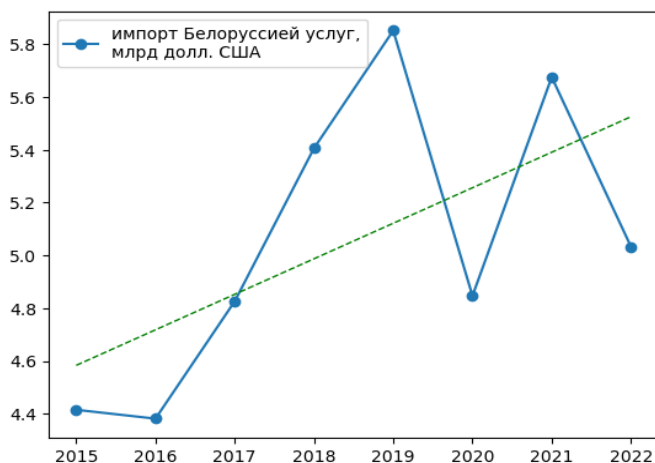


Рисунок 13 – Динамика импорта Белоруссией услуг

Валовой импорт услуг в Казахстан в 2022 году был на 19,08% больше чем в 2021 году и составил 9,42 млрд долл. США. Динамика рассматриваемого импорта для Казахстана за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста импорта услуг составил –0,95%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция снижения объемов импорта, что наглядно продемонстрировано на графике 14 ниже.





Рисунок 14 – Динамика импорта Казахстаном услуг

Валовой импорт услуг в США в 2022 году был на 23,69% больше чем в 2021 году и составил 680,3 млрд долл. США. Динамика рассматриваемого импорта для США за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста импорта услуг составил 5,44%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов импорта, что наглядно продемонстрировано на графике 15 ниже. Вместе с тем, заметим, что динамика импорта достаточно стабильна.

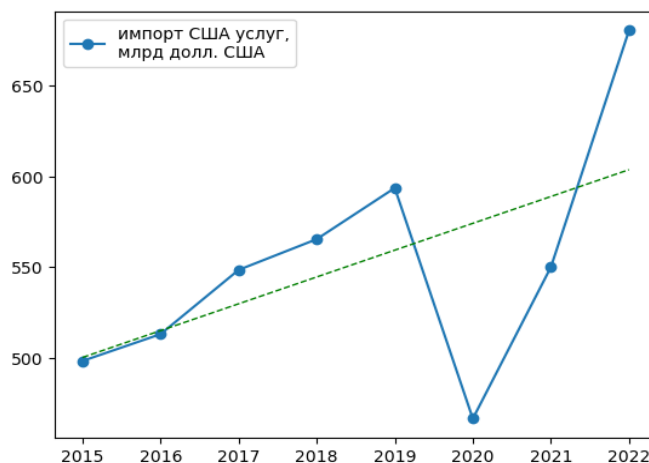


Рисунок 15 – Динамика импорта США услуг

Совокупный импорт услуг в Германию в 2022 году составил 459,74 млрд долл. США, что на 14,6% больше чем в 2021 году. Динамика рассматриваемого импорта для Германии за последние несколько лет демонстрирует, что средний темп прироста импорта услуг составил 6,84%. В целом можно говорить, что наблюдается тенденция увеличения объемов импорта, что

наглядно продемонстрировано на графике 16 ниже. При этом отметим, что волатильность достаточно низкая.

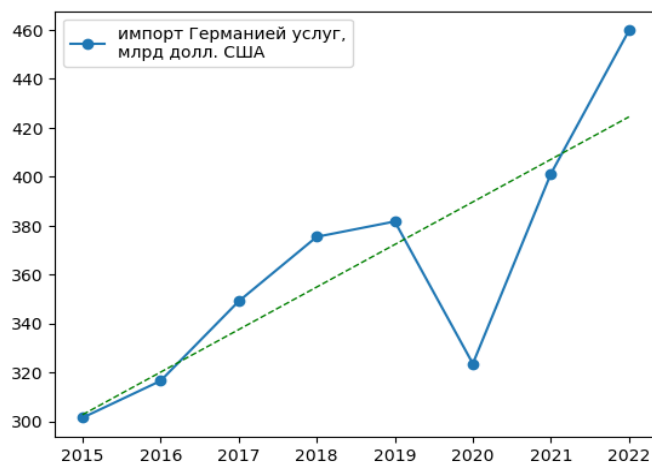


Рисунок 16 – Динамика импорта Германией услуг

Общий импорт услуг в Китай в 2022 году изменился относительно 2021 года на 3,74% и составил 461,26 млрд долл. США. В среднем темп прироста импорта Китая за рассматриваемый период составил 1,5%. В целом можно говорить, что устойчивой тенденции изменения объемов импорта не наблюдается, что видно на графике 17 ниже. Однако отметим, что вместе с тем не наблюдается достаточно сильных колебаний в относительном выражении.

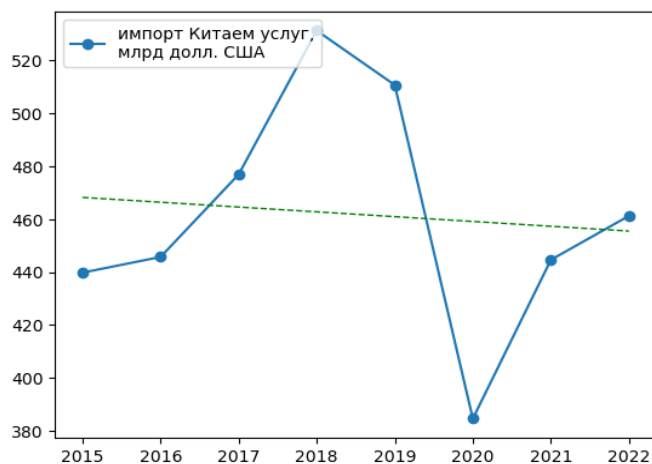


Рисунок 17 – Динамика импорта Китаем услуг

Таблица 4 – Импорт услуг стран ЕАЭС и мира в млрд долл. США за 2015-2022 в разрезе ключевых торговых партнеров.

<u>Страна импортер</u>	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Россия	88,77	74,6	88,86	94,73	98,48	64,75	75,93	70,71
Армения	1,61	1,6	1,86	2,19	2,52	0,98	1,34	2,55
Белоруссия	4,41	4,38	4,83	5,41	5,85	4,85	5,68	5,03
Казахстан	10,95	9,9	10,16	12,08	11,54	8,45	7,91	9,42
Кыргызстан	1,06	1,04	0,92	0,96	1,02	0,6	0,74	Н/Д
Канада	104,98	104,55	111,91	122,23	126,63	106,46	115,75	136,49
Франция	233,35	236,71	246,95	273,85	267,03	224,55	257,99	284,65
Австралия	63,66	62,59	68,27	74,41	71,29	39,35	41,41	66,3
Япония	178,61	186,42	193,05	203,43	219,43	198,04	209,4	210,7
Республика Корея	112,12	112,15	126,44	133,05	130,68	104,27	125,24	135,73
Италия	103,04	105,39	116,9	126,64	122,84	94,67	114,31	133,55
Великобритания	238,95	235,29	246,52	284,02	285,62	216,25	260,43	315,86
США	498,31	513,09	548,47	565,4	593,6	466,54	550,03	680,3
Германия	301,43	316,52	349,03	375,4	381,67	323,54	401,18	459,74
Китай	439,81	445,73	476,89	531,23	510,68	384,67	444,65	461,26

## Структура нетарифных барьеров стран ЕАЭС

Рассмотрим теперь структуру нетарифных барьеров. В первую очередь рассмотрим потенциальные издержки от простоя. Так в таблицах ниже представлены оценки простоя при экспорте из одной страны в другую выраженные в виде адвалорных эквивалентов. Данные результаты получены путем оценки адвалорной стоимости 1 дня простоя полученной путем эконометрической оценки, и учета данных о числе дней простоя при экспорте или импорте для каждой страны. В результате можно оценить полную адвалорную стоимость при осуществлении экспорта в разрезе страны отправления, страны назначения и группы товаров.

Как можно видеть из таблицы 5 ниже, для производства электротехники наиболее высокими адвалорными эквивалентами простоя обладают следующие потоки торговли: Киргизия – Казахстан (130%) и Армения – Казахстан (121%). Прочие же колеблются достаточно сильно, однако среди развитых стран остаются достаточно низкими.

Отметим и несколько тезисов для других отраслей не представленных в тексте. В отношении же текстильной промышленности наблюдается более спокойная картина, тем не менее выделяется ситуация при экспорте текстиля из Китая в Беларусь, где адвалорный эквивалент простоя достигает 365%.

При рассмотрении автотранспортного сектора сильно выделяются взаимные ограничения при торговле между Казахстаном и Киргизией, где стоимость простоя составляет до 286% при экспорте из Казахстана, и до 254% при экспорте из Киргизии.

Аналогичная ситуация наблюдается в секторе торговли овощами и фруктами. Наибольшие значения вновь наблюдаются при взаимной торговле Киргизии и Казахстана. Однако вместе с этим отметим, что в целом стоимость простоя в секторе овощей и фруктов крайне высокая в среднем по торговле между странами, что, в целом, достаточно ожидаемо, так как скоропортящиеся продукты ожидаемо не могут долго простаивать.

Опять же последний из рассматриваемых секторов, но не последний из оцененных имеет схожую картину с предыдущими, где наибольший адвалорный эквивалент времени простоя оказывается при торговле между странами Киргизией и Казахстаном.

В целом из рассмотренных секторов видно, что наибольшие издержки простоя наблюдаются при торговле с Казахстаном и Киргизией, тем не менее в зависимости от отраслей издержки могут быть выше или ниже при торговле между разными странами.

Учет такого рода фактором может в значительной мере приблизить к качественному подходу при учете нетарифных барьеров в рамках настоящего исследования.

Таблица 5 – Производство электроники, двалорные эквиваленты от простоя при двусторонней торговле

Экспортер\Импортер	Австралия	Армения	Беларусь	Великобритания	Германия	Италия	Казахстан	Канада	Киргизия	Китай	Россия	США	Франция	Южная Корея	Япония
Австралия	-	24.2%	8.9%	10.3%	10.2%	18.5%	34.9%	12.6%	31.1%	25.2%	18.3%	7.6%	14.9%	14.1%	21.7%
Армения	10.2%	-	83.2%	13.0%	15.6%	31.6%	121.1%	11.7%	100.2%	28.8%	41.1%	12.9%	14.3%	28.2%	22.6%
Беларусь	14.3%	37.2%	-	11.2%	13.3%	20.2%	28.9%	22.6%	31.6%	27.3%	31.7%	20.3%	14.4%	16.8%	21.0%
Великобритания	11.5%	19.5%	23.1%	-	9.4%	17.0%	44.7%	11.6%	42.3%	25.9%	18.2%	7.0%	12.8%	8.7%	13.3%
Германия	4.2%	13.0%	20.8%	8.4%	-	16.4%	49.4%	10.7%	27.9%	22.5%	18.8%	5.3%	14.3%	9.1%	13.9%
Италия	17.3%	22.8%	22.2%	14.5%	15.7%	-	44.7%	18.1%	103.6%	34.9%	18.8%	11.5%	18.7%	14.6%	17.9%
Казахстан	64.5%	49.1%	113.8%	46.1%	51.0%	72.1%	-	65.0%	73.4%	77.1%	84.6%	49.1%	54.4%	69.1%	68.7%
Канада	10.9%	14.0%	14.3%	8.2%	7.6%	16.5%	47.3%	-	37.1%	24.1%	25.6%	7.6%	15.7%	7.7%	17.3%
Киргизия	47.7%	91.2%	87.1%	37.0%	27.8%	54.9%	130.0%	51.9%	-	55.5%	48.4%	37.5%	61.7%	39.2%	39.7%
Китай	9.5%	3.9%	13.0%	11.9%	11.6%	15.6%	58.8%	10.9%	102.0%	-	16.0%	9.0%	11.6%	9.7%	14.5%
Россия	19.8%	38.8%	52.5%	18.1%	17.0%	25.8%	54.2%	18.1%	46.3%	34.2%	-	14.7%	26.3%	20.5%	30.2%
США	9.4%	12.1%	12.2%	6.6%	6.8%	9.9%	37.3%	8.9%	20.1%	20.7%	18.2%	-	10.2%	7.3%	10.3%
Франция	14.2%	13.6%	15.5%	10.0%	9.8%	11.4%	44.5%	11.6%	53.5%	29.9%	21.0%	7.3%	-	14.0%	19.6%
Южная Корея	7.8%	9.9%	8.5%	6.2%	5.3%	12.0%	42.0%	11.7%	32.3%	16.4%	13.5%	4.4%	8.6%	-	7.5%
Япония	13.5%	13.3%	8.2%	8.2%	6.2%	9.5%	46.2%	7.9%	44.2%	21.4%	22.1%	6.3%	8.7%	7.4%	-

Теперь же перейдем к рассмотрению нетарифных барьеров, а именно их адвалорных оценок для России, Белорусии и Казахстана в таблице 6 ниже. Можно видеть, что наибольшие НТБ наблюдаются при экспорте из Белорусии в Казахстан, при этом наибольший адвалорный эквивалент достигает 76% в отрасли химической промышленности. Из России сложнее же всего экспортировать кожу в Казахстан, в этом случае адвалорный эквивалент достигает 35%. Импортировать же в Россию труднее всего кожу из Белорусии, где адвалор возникающих нетарифных барьеров достигает 20,4%. В целом адвалорные эквиваленты между странами ЕАЭС достаточно низкие, однако вероятно предстоит еще долгий путь, направленный на снижение НТБ внутри экономического блока ЕАЭС.

В следующем разделе перейдем к описанию методологии построения базы данных для вычислимой модели общего равновесия, разрабатываемой и используемой в рамках проведения настоящего исследования.

Таблица 6 – Адвалорные эквиваленты НТБ для торговли между Беларусью, Казахстаном и Россией

Импортер	Беларусь	Беларусь	Казахстан	Казахстан	Россия	Россия
Экспортер	Казахстан	Россия	Беларусь	Россия	Беларусь	Казахстан
Сельское хозяйство	26.30%	7.60%	39.10%	12.40%	11.40%	11.80%
Лесное хозяйство	26.30%	7.60%	39.10%	12.40%	11.40%	11.80%
Рыбное хозяйство	26.30%	7.60%	39.10%	12.40%	11.40%	11.80%
Пищепром	10.20%	8.10%	39.70%	15.10%	14.80%	9.20%
Текстиль	9.60%	2.70%	55.10%	5.80%	12.90%	5.30%
Кожа	24.00%	10.30%	72.00%	35.00%	20.40%	17.90%
Деревообработка	24.20%	3.40%	0.00%	14.70%	5.90%	13.60%
Бумажная промышленность	20.70%	5.50%	0.00%	6.80%	13.00%	7.90%
Химпром	11.60%	5.50%	76.10%	13.45%	18.00%	12.20%
Неметаллическое производство	12.60%	3.50%	62.00%	6.90%	11.70%	9.90%
Металлургия	18.10%	5.60%	21.60%	6.90%	7.10%	8.00%
Транспортная отрасль	11.20%	3.50%	26.10%	6.90%	6.20%	10.00%
Точное машиностроение	12.00%	5.80%	46.40%	9.00%	11.80%	8.60%
Прочее машиностроение	16.10%	6.30%	39.80%	14.00%	12.50%	10.40%

### **3 Описание построенных баз данных со статистикой, необходимых для получения оценок дисторсий экономик стран ЕАЭС от имеющихся нетарифных барьеров**

Как отмечалось в разделе 2.4.6 из [11], одним из наиболее трудных и наименее изучаемых навыков в CGE-моделировании является сборка входных баз данных для CGE-моделей. Напомним, что входная база данных используемой в данной работе CGE-модели состоит из двух более мелких баз данных: 1) базы данных представляющей некоторую глобальную матрицу социальных счетов за некоторый базовый год (в нашем случае 2020-й) и 2) базы данных с информацией для проведения экспериментов с CGE-моделью. Касательно последней отметим, что в минимальном исполнении она должна содержать информацию об имеющихся в экономике НТБ (в виде адвалорных эквивалентов).

Для калибровки модели мы используем базу данных в формате CGE-модели GTAPinGAMS (см. документацию [12]), которая является реализацией на языке программирования GAMS модели GTAP, написанной на языке TABLO австралийской системы CGE-моделирования GEMPACK. Подход к построению этой базы данных, которую можно мыслить как глобальную матрицу социальных счетов будет в основном следовать методу использованному в НИР РАНХиГС «Перспективы и макроэкономические последствия развития интеграции в рамках ЕАЭС» за 2017 г. и в НИР РАНХиГС «Анализ эффектов торговой политики России в условиях глобальной внешнеэкономической турбулентности» за 2020 г.

База данных с шоками для моделирования сценариев будет построена на основе данных, лежащих в основе соответствующей части предыдущего раздела, посвящённой НТБ

#### **База данных для калибровки модели**

Если отвлечься на время от экономической сути CGE-моделирования, а рассмотреть математическую постановку задачи, то она становится довольно тривиальной. Для некоего (зависящего от пока что неизвестного вектора параметров  $a$  и известного вектора параметров  $\sigma$ ) многомерного отображения  $F^{\sigma,a}$  из матрицы социальных счетов для некоторого базового года известны после калибровки значения  $x_0$  – вектора экзогенных переменных CGE-модели и  $y_0$  – вектора эндогенных переменных CGE-модели.

Предполагается, что выполнено соотношение  $F^{\sigma,a}(y_0, x_0) = 0$ , означающее что экономика была в равновесии в базовом периоде. В задаче CGE-моделирования требуется найти для данного  $x$ , отвечающий ему вектор  $y$ , такой что выполнены уравнения модели  $F^{\sigma,a}(y, x) = 0$ . Параметр  $a$  здесь заранее находится из уже упоминавшегося уравнения  $F^{\sigma,a}(y_0, x_0) = 0$  для базового периода и этот этап называется калибровкой CGE-модели. Поиск же  $y$  по данному  $x$  обычно называют этапом эксперимента.

Как ни странно (см., раздел 2.4.6 из [13]), одним из наиболее трудных и наименее изучаемых навыков в CGE-моделировании является сборка входных баз данных для CGE-моделей, т.е. построение точки  $(y_0, x_0)$  – по сути, матрицы социальных счетов модели за базовый период. Это в первую очередь вызвано тем, что нелинейное векторное уравнение  $F^{\sigma,a}(y_0, x_0) = 0$  накладывает значительное число нетривиальных связей на компоненты вектора  $(y_0, x_0)$ , в том числе соотношения между балансами физических объёмов, оборотами счетов и ценами, возникшие из-за  $pq$ -факторизации транзакций матрицы социальных счетов (далее SAM – от англ. Social Accounting Matrix). Ситуация с подготовкой входных данных для торговых CGE-моделей по сравнению с однострановыми, вполне ожидаемо, обстоит ещё хуже из-за дополнительных условий на балансы товаров и услуг в мире в целом, а также требования зеркальности торговых потоков между партнёрами (экспорт из SAM должен равняться импорту в SAM партнёра). Напомним также о необходимости сохранения по возможности неизменными всех ключевых макроэкономических агрегатов (ВВП, расходы на конечное потребление, стоимость выпуска и пр.) во входных базах однострановых и многорегиональных CGE-моделей. Поэтому не удивительно, что база данных GTAP со ~150 регионами, широко используемая для калибровки различных торговых CGE-моделей, выпускается коллективом из нескольких десятков человек лишь с периодичностью раз в три-пять лет и содержит тысячи страниц документации. Тем не менее, если стоит задача построить многорегиональную SAM для сравнительно небольшого числа стран (~40), то это становится вполне подъёмной задачей для небольшого коллектива. Так, один из авторов этого отчёта в работе [14] самостоятельно собрал базу данных для торговой CGE-модели GLOBE v1, включавшую 30 регионов и имевшую детализацию в 16 секторов.

Поскольку в данном отчёте не представляется возможным полностью, со всеми деталями, описать использованный подход к построению использованной при калибровке модели глобальной SAM (напомним, что документация базы данных GTAP занимает тысячи страниц), то заинтересованного читателя мы отошлём к документации БД GTAP, посвящённой сборке этой БД и к упоминавшимся в вводной части этого раздела отчётам по



НИР РАНХиГС за 2017 и 2020 гг. Здесь же мы только опишем некоторые использованные нами новые подходы на ряде этапов сборки БД. Для начала кратко напомним общую схему построения использованной нами глобальной SAM:

–На основе данных БД UN Comtrade мы, с помощью ряда процедур во многом аналогичных проводимым составителями GTAP, получили трёхмерный массив с данными по торговле товарами между регионами модели.

–Пользуясь всей доступной статистикой по услугам (данные UN Comtrade, МВФ, национальных центральных банков и пр.) для заполнения информации по пропускам данных о двусторонней торговле на основе гравитационной модели мы построили аналогичный трёхмерный массив по торговле услугами между регионами модели.

–Используя данные по различным итогам при сечении плоскостями полученных ранее трёхмерных массивов и применяя алгоритмы согласования данных на основе минимизации перекрёстной энтропии, мы добились согласованности итогов в массивах торговли и соответствующими макропоказателями и (где доступно) отраслевыми. Некоторые коллизии, препятствовавшие нахождению решения, мы искали с помощью различных техник, связанных с релаксацией переменных. При их разрешении мы исходили из требования не превышения более чем на 15% наиболее детализированного итога. При этом наибольший приоритет отдавался сохранению макроэкономических итогов (т. н. подход сверху-вниз).

–С помощью информации о доли транспортных и страховых наценок из GTAP 10 для соответствующих регионов, мы алгебраическими преобразованиями преобразовывали трёхмерные массивы из предыдущих шагов в формат БД GTAP, где особая роль отведена услугам, создающим торгово-транспортные наценки.

–Имея согласованный с нужными итогами трёхмерный массив торговли с выделением торгово-транспортных наценок, мы использовали информацию из него для заполнения счетов остального мира в соответствующих региональных ТЗВ, которая затем с информацией об основных макроэкономических агрегатах (компоненты конечного потребления, валовое накопление капитала, ВВП и пр.) подавалась на вход процедуре аналогичной FIX из комплекта разработчиков БД GTAP.

- На заключительном этапе построения БД для CGE-модели производилась компоновка полученных блоков трёхмерных массивов и последующее преобразование переменных к формату входной БД модели GTAPinGAMS.

Из изменений по описанным шагам подготовки глобальной матрицы социальных счетов по сравнению с методами, описанными в отчётах по НИР РАНХиГС за 2017 и 2020

гг., отметим применение на ряде соответствующих этапов вместо метода RAS метода GRAS для поиска наиболее близких таблиц к исходной, удовлетворяющих заданным столбцовым и строковым итогам. Также в данной работе для более методичного отыскания коллизий в данных мы применяли метод эластичного фильтра, который проиллюстрируем для простоты на примере балансировки ТЗВ для России за 2016 г.

Если обратиться к данным Росстата с ТЗВ за 2016 г., номинированными в миллионах рублей, то окажется, что местами невязки между строковыми и столбцовыми итогами построенной по ним SAM могут достигать десятков миллионов рублей, что, на самом деле немного, так как обычный порядок величин в итогах триллионы и миллиарды, а число отраслей около сотни. Тем не менее, такая разбалансированность ТЗВ не позволяет запустить типовую однострановую CGE-модель.

Росстат в оглавлении ТЗВ пишет, что «незначительные расхождения между итогом и суммой слагаемых объясняются округлением данных». Воспользуемся этой подсказкой и покажем, как построить модель двоичного целочисленного программирования для устранения дисбалансов в данных. Эта модель впоследствии будет решаться в GAMS с помощью библиотеки CPLEX, но для начала обратимся к таблице 7 ниже со схемой таблиц ТЗВ, публикуемых Росстатом.

Таблица 7 – Схема таблиц из набора ТЗВ России за 2016 г. (в некоторых таблицах, ряд строк пропущен).

	Отрасли	Подытог 1	Конечное потребление	Подытог 2	Накопление капитала	Подытог 3	Экспорт	Подытог 4	Итог
Товары									
Корректировки									
Налоги на продукты									
Подытог 5									
Компоненты ВДС									
Итог ВДС									
Выпуск									
Импорт									
Итого ресурсы									

Примечание: подытоги могут относиться как к предшествующей, незакрашенной, строке или столбцу схемы, так и быть суммой предыдущих подытогов.

Закрашены на схеме таблицы 7 только блоки ячеек, являющиеся суммой других ячеек. Сами ТЗВ состоят из трёх таблиц: общей, для отечественной продукции и для импортной. Наиболее насыщенная строками из них – первая. В остальных часть строк отсутствует. Эти таблицы связаны между собой различными соотношениями – какие-то

ячейки у них одинаковы, какие-то итоги и подытоги совпадают при транспонировании или без оного.

Пусть  $r$ ,  $c$  и  $t$  – индексы строк, столбцов и типов таблиц ТЗВ (последних, напомним, всего три), соответственно. Тогда через  $\bar{T}_{r,c}^{(t)}$  обозначим значение из исходных ТЗВ Росстата в таблице типа  $t \in \{\text{итоговая, отечественная, импортная}\}$  для строки  $r$  и столбца  $c$ . Если в какой-то таблице  $t$  отсутствуют строка  $r$ , то полагаем  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} = 0$  для всех  $c$ .

Введём множества  $\mathcal{S}_{i,j}^{(t)} \subseteq \{(r,c)\}_{r,c}$  упорядоченных пар  $(r,c)$ , для которых сумма элементов  $\bar{T}_{r,c}^{(t)}$  должна, в идеале, равняться  $\bar{T}_{i,j}^{(t)}$ , т.е.  $\mathcal{S}_{i,j}^{(t)}$  показывает суммированием каких ячеек таблицы  $t$  формируется подытог или итог в ячейке  $(i,j)$  этой же таблицы. Если ячейка  $(r,c)$  не является подытогом или итогом, то положим  $\mathcal{S}_{r,c}^{(t)} = \{(r,c)\}$ .

В ТЗВ исходных Росстата за 2016 г. все транзакции были записаны целыми числами, которые, согласно упоминавшемуся примечанию об округлении, должны отличаться от истинных значений менее чем на 1 млн руб. Поскольку наша цель сбалансировать эти целочисленные таблицы с минимальным искажением в некотором (пока ещё не определённом строго) смысле, то введём переменные  $e_{r,c}^{+(t)}$  и  $e_{r,c}^{-(t)}$ , принимающие лишь значения 0 и 1, для возмущения транзакции  $\bar{T}_{r,c}^{(t)}$  на 1 млн руб. в большую или меньшую стороны. Тогда транзакции сбалансированных таблиц ТЗВ будут  $T_{r,c}^{(t)} := \bar{T}_{r,c}^{(t)} + e_{r,c}^{+(t)} - e_{r,c}^{-(t)}$ .

Естественными пожеланиями к значениям бинарных переменных  $e_{r,c}^{+(t)}$  и  $e_{r,c}^{-(t)}$  будут следующие: 1)  $e_{r,c}^{+(t)}$  и  $e_{r,c}^{-(t)}$  не могут одновременно равняться 1, т.к. в этом случае эффект будет таким же, как если бы они были нулями, т.е. никаких изменений  $\bar{T}_{r,c}^{(t)}$ , 2) если  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} = 0$ , то должно быть  $e_{r,c}^{+(t)} = e_{r,c}^{-(t)} = 0$ , т.к. мы ни в коем случае не хотим, чтобы появились транзакции там, где их изначально не было, 3) если  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} = -1$  или  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} = 1$ , то, по возможности, не хотелось бы занулять подобные минимальные транзакции, а значит, опять же, для таких  $\bar{T}_{r,c}^{(t)}$  должно быть  $e_{r,c}^{+(t)} = e_{r,c}^{-(t)} = 0$ , если это возможно и 4) если на выбор мы можем поменять две ячейки для достижения баланса, то желательно поменять значение большей по модулю ячейки, чтобы потенциальная относительная ошибка была меньше.

В этой связи, для измерения «веса» ячеек исходной ТЗВ введём следующий параметр  $w_{r,c}^{(t)} := 100/|\bar{T}_{r,c}^{(t)}|$ , если  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} \neq 0$  и  $w_{r,c}^{(t)} := 0$  при  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} = 0$ . Нетрудно догадаться, что  $w_{r,c}^{(t)}$  показывает, как в процентах изменится значение  $\bar{T}_{r,c}^{(t)}$  при возмущении на 1 млн руб.

Тогда, по-видимому, простейшая задача двоичного целочисленного программирования для балансировки ТЗВ, удовлетворяющая 1), 2) и 4) может быть записана следующим образом:

$$\sum_{t,r,c} \left\{ w_{r,c}^{(t)} \left( e_{r,c}^{+(t)} + e_{r,c}^{- (t)} \right) \right\} \rightarrow \min_{\left\{ e_{r,c}^{+(t)}, e_{r,c}^{- (t)} \right\}_{t,r,c}} \text{ при ограничениях}$$

$$\sum_{(i,j) \in S_{r,c}^{(t)}} \left\{ \bar{T}_{i,j}^{(t)} + e_{i,j}^{+(t)} - e_{i,j}^{- (t)} \right\} = \bar{T}_{r,c}^{(t)} + e_{r,c}^{+(t)} - e_{r,c}^{- (t)} ,$$

$$e_{r,c}^{+(t)} = e_{r,c}^{- (t)} = 0, \text{ если } \bar{T}_{r,c}^{(t)} = 0 \text{ и}$$

$$e_{r,c}^{+(t)}, e_{r,c}^{- (t)} \in \{0,1\}.$$

Решить эту задачу с полным выполнением пожелания 3) не удаётся для российских ТЗВ 2016 г., однако для ограничения из 3) для блока добавленной стоимости и ограничения  $e_{r,c}^{+(t)} = e_{r,c}^{- (t)} = 0$  при  $\bar{T}_{r,c}^{(t)} = -1$  для прочих блоков ТЗВ удаётся получить решение на котором значение нашей линейной целевой функции  $\sum_{t,r,c} \left\{ w_{r,c}^{(t)} \left( e_{r,c}^{+(t)} + e_{r,c}^{- (t)} \right) \right\}$  оказывается равным 15285,5%, что на первый взгляд много для общей суммы процентных изменений по всем ячейкам ТЗВ.

Чтобы получить представление о качестве проведённой балансировки, обратимся к рисунку 18 на котором приведён график распределения больших 1% по модулю отклонений транзакций сбалансированной ТЗВ от транзакций исходной ТЗВ.

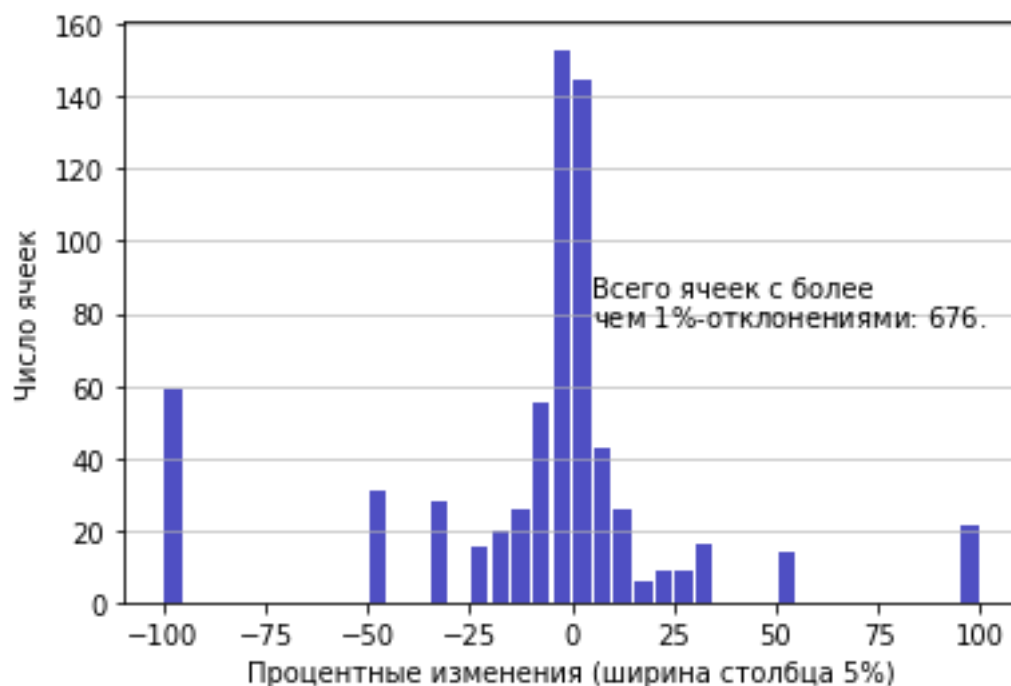


Рисунок 18 – Распределение процентных изменений, больших 1% по модулю, при балансировке ТЗВ с помощью решения задачи двоичного целочисленного программирования.

Отметим, что всего ненулевых элементов в исходной ТЗВ было 26883. Таким образом, в результате балансировки изменения по модулю большие 1% были обнаружены только у 2,5% ненулевых элементов ТЗВ, про которые, по смыслу решавшейся задачи, мы можем также сразу сказать, что они отвечают транзакциям с абсолютной величиной менее 100 млн руб. Вклад же этих 2,5% ненулевых ячеек в целевую функцию (напомним, что её значения мы считаем процентами!) составил 15035,2% из 15285,5%, т.е. на остальные 97,5% ненулевых ячеек ТЗВ пришлось менее 2,5% от значения целевой функции.

Из рисунка 18 видно, что, к сожалению, 59 ячеек ТЗВ величиной 1 млн руб. пришлось занулить (снижение 100%). Если внимательно посмотреть на эти ячейки в исходной ТЗВ, то в большинстве случаев сравнительно легко объяснить неизбежность их зануления. Например, в строке ТЗВ «29.7 Бытовые приборы, не включенные в другие группировки» для итоговой таблицы при балансировке исчезло пять транзакций по 1 млн руб., что объясняется тем, что большая часть из них была нулевой в таблице импорта и таблице отечественной продукции, а значит их сумма при следовании правилу консерватизма нулевых транзакций неизбежно даст нулевое значение в итоговой таблице, что и произошло.

Выбранный, гибкий по части добавления новых ограничений, подход к балансировке, несмотря на некоторую кажущуюся его искусственность, в определённом смысле является дискретной версией алгоритма эластичного фильтра (The Elastic Filter

algorithm) из монографии [15], используемого для локализации противоречивых ограничений в задачах оптимизации. Такой взгляд на него позволяет понять, как использовать построенную задачу двоичного целочисленного программирования для поиска неразрешимых противоречий в исходных данных. Тем не менее, что делать с найденной системой противоречивых условий алгоритм сказать не может и поэтому окончательное решение остаётся за пользователем.

Обсудив вкратце использованный подход к построению глобальной SAM по которой калибровалась модель, перейдём теперь к следующему подразделу, посвящённому базе данных с шоками.

### **Базы данных для шоков модели**

Хотя про базу данных из предыдущего раздела говорилось, что она нужна для калибровки CGE-модели, строго говоря, только ей провести калибровку CGE-модели из [1] не удастся, т.к. нужны ещё данные по адвалорным эквивалентам НТБ в торговле между странами, аналогичные полученным нами в предыдущем разделе. Тем не менее, в силу устройства счетов модели и потребителей рассеиваемых рент, модель вполне спокойно запустится и при нулевых значениях этих адвалорных эквивалентов. Именно поэтому мы выделили базе данных со значениями НТБ и шоков данных, отдельный, подраздел.

Адвалорные эквиваленты НТБ, полученные на промежуточных этапах в разделе 2, были агрегированы нами через усреднение по стоимостным объёмам соответствующей торговли до 65 секторов БД GTAP 10. Этим данным была присвоена метка «00», остальные значения уровней НТБ получили другие метки, согласно рассматриваемым сценариям. При необходимости в БД шоков вставлялись таблицы с шоками обычных пошлин на импорт.

На данном промежуточном этапе, ввиду возможного пересмотра сценариев, исходя из текущей обстановки и рисков обострения санкций, мы пока что не приводим описательную статистику по имплементируемой модели шокам НТБ и тарифов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящий промежуточный отчёт по исследовательской теме «Оценки дисторсий экономик стран ЕАЭС от имеющихся нетарифных барьеров» содержит результаты выполненной нами подготовительной работы по оценке искажений, привносимых НТБ в цены и другие показатели, экономик стран ЕАЭС.

Основные этапы этой предварительной работы были разбиты нами на три части в соответствии с разделами 1–3 отчёта.

Так, в разделе 1 был выполнен обзор существующей литературы об использовании CGE-моделирования для подобных задач и была сформулирована исследовательская задача.

В разделе 2 мы проанализировали структуру и динамику торговли товарами и услугами стран ЕАЭС. Собранные в процессе этого данные в дальнейшем использовались для построения глобальной матрицы социальных счетов, которая использовалась для калибровки CGE-модели, необходимой нам для оценки искажений цен от существующих у стран ЕАЭС НТБ. Также нами был проведен анализ структуры тарифной выручки стран ЕАЭС. Результаты этого раздела будут полезны нам в дальнейшем при анализе результатов CGE-моделирования.

Краткое описание методологии, использованной для построения входной базы данных для калибровки CGE-модели приведено в разделе 3. По-видимому, это была наиболее трудная часть работы на данном промежуточном этапе, поскольку она потребовала сбора большого объёма статистической информации из разных источников и применения различных математических алгоритмов для создания сбалансированной (по доходам и расходам) глобальной матрицы социальных счетов.

## Список литературы

1. E. J. Balistreri, D. G. Tarr и H. Yonezawa, «Reducing trade costs in East Africa : deep regional integration and multilateral action,» 2014.
2. R. F. Garbaccio, «Price reform and structural change in the Chinese economy: policy simulations using a CGE model,» *China Economic Review*, т. 6, № 1, pp. 1-34, 1995.
3. B. Dong, X. Ma, N. Wang и W. Wei, «Impacts of exchange rate volatility and international oil price shock on China's regional economy: A dynamic CGE analysis,» *Energy Economics*, т. 86, p. 103762, 2020.
4. J. Roumasset и S. Setboonsarng, «Second-best agricultural policy: Getting the price of Thai rice right,» *Journal of Development Economics*, т. 28, № 3, pp. 323-340, 1988.
5. C. J. Cook, «Commodity Price Distortions and Intraagricultural Income Distribution in Colombia,» *The Journal of Developing Areas*, pp. 219-238, 1988.
6. A. O. Kruger, M. Schiff и A. Valdes, «Political Economy of Agricultural Pricing Policies, 3 volumes,» *Baltimore: Johns Hopkins University Press*, 1991.
7. M. L. Weitzman, «Price distortion and shortage deformation, or what happened to the soap?,» *The American Economic Review*, pp. 401-414, 1991.
8. G. Felbermayr, *Economic analysis of TTIP*, Ifo Working Paper, 2016.
9. G. Felbermayr, F. Kimura, T. Okubo, M. Steininger и E. Yalcin, On the economics of an EU-Japan free trade agreement, ifo Forschungsberichte, 2017.
10. H. Looi Kee, A. Nicita и M. Olarreaga, «Estimating trade restrictiveness indices,» *The Economic Journal*, т. 119, № 534, pp. 172-199, 2009.
11. P. B. Dixon и D. W. Jorgenson, *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*, Newnes, 2013.
12. T. F. Rutherford, «GTAPinGAMS: The Dataset and Static Model,» 1998.
13. P. B. Dixon и D. W. Jorgenson, *Handbook of Computable General Equilibrium Modeling*, Newnes, 2013.
14. А. Ю. Кнобель и В. В. Седалищев, «Риски и выгоды для ЕАЭС от различных сценариев интеграции в Азиатско-Тихоокеанском регионе,» *Экономическая политика*, т. 12, № 2, pp. 72-85, 2017.



15. J. W. Chinneck, *Feasibility and Infeasibility in Optimization: Algorithms and Computational Methods*, т. 118, Springer, 2007.
16. E. Zalai и Т. Revesz, «The issue of macroeconomic closure revisited and extended,» *Acta Oeconomica*, т. 66, № 1, pp. 1-31, 2016.
17. P. Dixon и М. Т. Rimmer, *Johansen's contribution to CGE modelling: originator and guiding light for 50 years*, Centre of Policy Studies (CoPS), 2010.
18. С. Сулакшин, А. Бахтизин и В. Макаров, *Применение вычислимых моделей в государственном управлении*, Litres, 2021.
19. L. Johansen, *A multi-sector study of economic growth*, т. 21, North-Holland Publishing Company, 1960.
20. L. Johansen, «Multi-sectoral study of economic growth,» 1974.
21. Førsund, Hoel и Longva, «Production, Multi-sectoral Growth and Planning: Essays in Memory of Leif Johansen,» *North Holland*, т. 154.
22. W. W. Leontief, «Quantitative input and output relations in the economic systems of the United States,» *The review of economic statistics*, pp. 105-125, 1936.
23. I. Fisher, *Mathematical Investigations in the Theory of Value and Price: Appreciation and Interest*, Augustus M. Kelly, 1892.
24. W. C. Brainard и Н. Е. Scarf, «How to compute equilibrium prices in 1891,» *American Journal of Economics and Sociology*, т. 64, № 1, pp. 57-83, 2005.
25. W. Martin, «Modeling the post-reform Chinese economy,» *Journal of Policy Modeling*, т. 15, № 5-6, pp. 545-579, 1993.
26. D. Xu, «Price distortion in the transition process: A CGE analysis of China's case,» *Economics of Planning*, т. 26, pp. 161-182, 1993.
27. Y. Xu, «Trade liberalization in China: a CGE model with Lewis' rural surplus labor,» *China Economic Review*, т. 5, № 2, pp. 205-219, 1994.
28. J. D. Hamilton, «Macroeconomic effects of petroleum supply disruptions,» *Univ. of California, Berkeley, CA*, 1983.
29. L. Kerkela, «Distortion costs and effects of price liberalisation in Russian energy markets: A CGE analysis,» *BOFIT Discussion Paper*, 2004.
30. J. K. Kwon и Н. Paik, «Factor price distortions, resource allocation, and growth: a computable general equilibrium analysis,» *The Review of Economics and Statistics*, pp. 664-676, 1995.

31. Z. Niu, C. Liu, S. Gunessee и C. Milner, «Non-tariff and overall protection: evidence across countries and over time,» *Review of World Economics*, т. 154, pp. 675-703, 2018.
32. B. a. N. A. Hoekman, «Trade policy, trade costs, and developing country trade,» *World development*, т. 39, № 12, pp. 2069-2079, 2011.
33. A. Bouet, Y. Decreux, L. Fontagne, S. Jean и D. Laborde, «Assessing applied protection across the world,» *Review of International Economics*, т. 16, № 5, pp. 850-863, 2008.
34. M. Bratt, «Estimating the bilateral impact of nontariff measures on trade,» *Review of International Economics*, т. 25, № 5, pp. 1105-1129, 2017.
35. L. Kinzius, A. Sandkamp и E. Yalcin, «Trade protection and the role of non-tariff barriers,» *Review of World Economics*, pp. 603-643, 2019.
36. M. Fugazza и J.-C. Maur, «Non-tariff barriers in CGE models: How useful for policy?,» *Journal of policy Modeling*, т. 30, № 3, pp. 475-490, 2008.
37. S. Andriamananjara, J. M. Dean, M. J. Ferrantino, R. M. Feinberg, R. D. Ludema и M. E. Tsigas, «The effects of non-tariff measures on prices, trade, and welfare: CGE implementation of policy-based price comparisons,» *Trade, and Welfare: CGE Implementation of Policy-Based Price Comparisons*, 2004.
38. N. Winchester, «Is there a dirty little secret? Non-tariff barriers and the gains from trade,» *Journal of policy modeling*, т. 31, № 6, pp. 819-834, 2009.
39. S. Fujimori, T. Masui и Y. Matsuoka, «AIM/CGE [basic] manual,» *Center for Social and Environmental Systems Research, NIES: Tsukuba, Japan*, 2012.
40. H. Lofgren, R. L. Harris и S. Robinson, A standard computable general equilibrium (CGE) model in GAMS, т. 5, Intl Food Policy Res Inst, 2002.