

3. Абдулазизова, Ў. (2023). ЎЗБЕКИСТОН МОЛИЯВИЙ ХИЗМАТЛАР БОЗОРЛАРИДА РАҚОБАТ ВА РАҚОБАТ МУҲИТИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ЙЎНАЛИШЛАРИ. *Iqtisodiy Taraqqiyot Va Tahlil*, 1(3), 93–99. <https://doi.org/10.60078/2992-877X-2023-vol1-iss3-pp93-99>

4. Fiordelisi, Franco, and Davide Salvatore Mare (2014). "Competition and financial stability in European cooperative banks". *Journal of international money and finance* 45: 1-16

5. Saif-Alyousfi, A. Y., Saha, A., & Md-Rus, R. (2020). The impact of bank competition and concentration on bank risk-taking behavior and stability: Evidence from GCC countries. *The North American Journal of Economics and Finance*, 51, 100867

6. Акбарова Мохинур. (2024). ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАСТИЯ СТРАНЫ В МИРОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ. *Innovations in Technology and Science Education*, 3(18), 154–158. Retrieved from <https://humoscience.com/index.php/itse/article/view/2505>

7. Официальный сайт Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике [Электронный ресурс] / URL: <http://stat.uz/ru/>

8. Наумов, А.В., (2015). Анализ взаимной торговли и интеграционных барьеров Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] // Концепт. 2015. № 09 (сентябрь) / URL: <http://e-koncept.ru/2015/15317.htm>

9. Акбарова Мохинур. (2024). ОТРАСЛЕВАЯ СТРУКТУРА МИРОВОГО ХОЗЯЙСТВА. *UNIVERSAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES, PHILOSOPHY AND CULTURE*, 2(9), 123–127. Retrieved from <https://humoscience.com/index.php/ss/article/view/2621>

10. Bashir, I. *Mastering Blockchain: A deep dive into distributed ledgers, consensus protocols, smart contracts, DApps, cryptocurrencies, Ethereum, and more*, 3rd Edition. Packt Publishing. 2020. — 763p.

11. Учебник: «Мировые финансовые кризисы. Маниа, паника и крахи» Киндлбергер Ч., Алибер Р.

12. Учебное пособие «Экономика и управление инновационной деятельностью» П. Г. Перерва, Г. Л. Вороновский, 2009

13. Официальный сайт Всемирной торговой организации (WTO) <https://www.wto.org/>

14. Книга "Основы экономикс: Учебник для вузов" П.Кругман, Р.Веллс, М.Олин, 2011



ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI EKSPORT OMILLARI VA EKSPORT SALOXIYATINI GRAVITACION MODELAR YERDAMI DA EKONOMETRIK TAHLIL QILISH

Муниса Мирзалиевна Турдибаева
Тошкентдаги Халқаро Вестминстер
университети докторанти

https://doi.org/10.55439/ECED/vol25_iss2/a63

Аннотация. Ушбу мақолада гравитацион моделлар ёрдамида эконометрик таҳлил бўйича илмий адабиётларнинг тизимли кўриб чиқилган, шунингдек, бундай моделлар ёрдамида Ўзбекистон Республикаси экспорт омиллари ва экспорт салоҳиятининг эконометрик таҳлили натижалари келтирилган. Хулоса қисмида республика экспорти ҳажми ва салоҳиятини оширишни таъминлаш бўйича тавсиялар берилган.

Таянч сўзлар: гравитацион модел, тасодифий ва ўзгармас хусусиятларга эга панел регрессияси, Пуассон псевдо-максимал эҳтимоллик регрессияси, экспорт, экспорт салоҳияти.

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФАКТОРОВ ЭКСПОРТА И ЭКСПОРТНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GRAVITACIONНЫХ МОДЕЛЕЙ

Турдибаева Муниса Мирзалиевна
докторант Вестминстерского международного
университета в Ташкенте

Аннотация. В данной статье дан систематизированный обзор научной литературы по эконометрическому анализу с использованием гравитационных моделей, а также представлены результаты эконометрического анализа факторов экспорта и экспортного потенциала Республики Узбекистан с использованием таких моделей. В заключении приводятся рекомендации по обеспечению повышения объема экспорта и экспортного потенциала республики.

Ключевые слова: гравитационная модель, панельная регрессия со случайными и фиксированными эффектами, регрессия псевдомаксимального правдоподобия Пуассона, экспорт, экспортный потенциал.

ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE EXPORT DETERMINANTS AND POTENTIAL OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN USING GRAVITY MODELS

Munisa Turdibaeva

PhD student at the Westminster
International University in Tashkent

Annotation. The paper presents a systematic review of literature on econometric analysis using gravity models, as well as the results of econometric analysis of export factors and potential of the Republic of Uzbekistan using such models. In conclusion, recommendations are provided to ensure an increase in the volume of exports and the export potential of the republic.

Keywords: gravity model, panel regression with random and fixed effects, Poisson pseudo-maximum likelihood regression, export, export potential.

Введение. С учётом внутренних факторов, влияющих на экономику республики, а также внешних рисков, Указом Президента Республики Узбекистан была утверждена «Стратегия развития Республики Узбекистан на 2022-2026 годы», которая ставит ещё более масштабные задачи во всех сферах общества, включая продолжение политики либерализации экономики [1]. В соответствии с данной Стратегией, Узбекистан планирует увеличить объём экспорта республики до 30 млрд. долл. США к 2026 году для поддержания устойчивого экономического развития.

Согласно недавнему отчету МВФ за 2023 год по Республике Узбекистан, страна столкнулась с риском дальнейшего ухудшения платежного баланса. В этом отчете МВФ оценил, что дефицит текущего счета достиг около 4,7% ВВП в 2023 году, главным образом из-за слабого внешнего спроса, низкой конкурентоспособности экспорта и стимулирующей фискальной политики [2]. Если в ближайшее время не будет предпринято никаких решительных действий, дальнейшее увеличение дефицита текущего счета окажет негативное влияние не только на рост ВВП, но и на благосостояние населения Республики Узбекистан.

Выявляя ключевые факторы экспорта и анализируя экспортный потенциал республики, данное исследование пытается предложить эмпирически обоснованные рекомендации по увеличению экспорта страны, оценке нереализованного экспортного потенциала в разрезе географических направлений и его более полной реализации.

Кроме того, есть надежда, что данное исследование внесет вклад в устранение существующего пробела в изучении и моделировании экспортного потенциала Республики Узбекистан.

Обзор литературы. Современная теоретическая и методологическая основа эконометрического моделирования в области внешней торговли сформировалась за последние 60-70 лет, прежде всего, с появлением: научных трудов Дж. Тинбергера [3], Дж. Андерсона и Э. Винкопа [4], которые последовательно развивали гравитационную теорию и методологию анализа внешней торговли, включая экспорта, на основе математических моделей общего равновесия и эконометрических гравитационных моделей; научной работы Дж. Сильвы и С. Тенрейро [5] по методологии оценивания гравитационных спецификаций, учитывающие их статистические особенности (такие как значительное количество нулевых наблюдений в данных по внешней торговле, гетероскедастичность ошибок в мультипликативной форме гравитационных моделей).

В статье Андерсона и Ван Винкопа «Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle» сделана попытка теоретического обоснования гравитационной эконометрической модели внешней торговли, позволяющего получать состоятельные и эффективные оценки, в частности, авторы отмечают, что «чем более затруднена торговля двух регионов с другими регионами, тем больше стимулов создается для их взаимной торговли» [4]. Авторы тем самым полагают, что в большинстве эмпирических исследований, использующих гравитационную модель внешней торговли, не вводится никакого аналога так называемого «многостороннего сопротивления» («multilateral resistance»). Использование лишь единственной переменной, измеряющей расстояния до торговых партнеров совершенно не учитывает другие формы барьеров для торговли (пошлины, простота таможенных процедур и т.п.). В результате, возникают две

важные проблемы методологического характера: а) смещенность оценок коэффициентов, возникающей вследствие опущенных переменных в регрессионном уравнении; б) невозможность проведения компаративно-статического анализа (например, определение эффекта снятия тех или иных торговых барьеров на объём экспорта).

Дж. Сильвы и С. Тенрейро в своей статье под названием «The Log of Gravity» утверждают, что «лог-линеаризация (или любое нелинейное преобразование) эмпирической модели при наличии гетероскедастичности приводит к противоречивым оценкам» [5]. Они связывают это с тем, что ожидаемое значение логарифма случайной величины зависит от моментов более высокого порядка ее распределения, следовательно, если ошибки гетероскедастичны, то преобразованные ошибки обычно будут коррелировать с ковариатами. Но кроме этого существует другая проблема с лог-линеаризацией, которая заключается в том, что она несовместима с существованием нулей в торговых данных, что приводит к нескольким неудовлетворительным решениям, включая урезание выборки (то есть исключение пар стран с нулевой торговлей). Дж. Сильва и С. Тенрейро утверждают, что «смещённости присутствуют как в традиционной спецификации уравнения гравитации, так и в спецификации Андерсона

и ван Винкопа, которая включает фиксированные эффекты, специфичные для конкретной страны» [5].

Мулабдич и Ясар [6] представили гравитационную модель для изучения экспортного потенциала стран с целью разработки мер экспортной политики на совокупном, двустороннем и отраслевом уровнях. Данная методология была применена к случаю Турции. Исследование показало, что в 2010–2017 годах Турция умеренно недоэкспортировала. Соединенные Штаты, Китай и Япония были важными неиспользованными рынками назначения, на которые пришлось 29 млрд. долл. США (16–17% от общего объема экспорта) недостающего экспорта. Результаты на отраслевом уровне показали, что Турция имеет высокий экспортный потенциал в электронной и химической промышленности.

Вопросы эконометрического моделирования экспорта товаров и услуг в Республике Узбекистан изучались Б. Исламовым и др. [7], Г. Абдурахмановой и др. [8], Р. Салаходжаевым и др. [9], Г. Султановой и Х. Каримовой [10].

Методы исследования. Гравитационная модель широко использовалась для оценки влияния географии, экономических и институциональных факторов на экспортные потоки. Линейная панельная модель, показывающая взаимосвязь между стоимостью экспорта и выбранными переменными в качестве факторов экспорта, может быть сформулирована следующим образом:

$$\ln X_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i + \alpha_2 \ln Y_j + \alpha_3 \ln D_{ij} + \beta d + (u_i + u_j) + \varepsilon_{ij}, \quad (1)$$

где: X_{ij} - стоимость всех товаров и других рыночных услуг, экспортированных страной i в страну j , α_0 - константа, $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ - коэффициенты, Y_i - ВВП страны-экспортёра, Y_j - ВВП страны-импортёра, D_{ij} - расстояние между столицами страны-экспортёра и стран-импортёров, d - вектор прочих переменных, β - вектор коэффициентов прочих переменных, u_i и u_j - ненаблюдаемые индивидуальные специфические эффекты, присущие экспортёру и импортёрам, ε_{ij} - случайная ошибка, распределённая по закону нормального вероятностного распределения.

В FE-модели предполагается, что ненаблюдаемые индивидуальные специфические эффекты коррелируют с одним из наблюдаемых переменных во времени факторов, т.е. являются так называемыми «опущенными переменными в модели (1).

В RE-модели предполагается, что они не коррелируют как с факторами, зависящими от времени, так и с факторами, не зависящими от времени – они не отражаются в спецификации (1) и включены в случайную ошибку.

Однако преобладание гетероскедастичности и нулевых двусторонних торговых потоков в панельных данных подвергается критике, например, логарифмическое преобразование модели вызывает проблемы даже при использовании панельных методов оценки данных. Это связано с тем, что результаты оценки, основанные на модели с логарифмическим преобразованием, могут существенно вводить в заблуждение при наличии гетероскедастичности из-за так называемого «неравенства Йенсена» [11]. Неравенство Йенсена гласит, что ожидаемое значение логарифма случайных величин не равно логарифму ожидаемого значения. Следовательно,

при оценке гравитационной модели с помощью линейных методов оценки, оценки будут смещенными. Поэтому предлагается оценить в качестве альтернативы нелинейную (экспоненциальную) гравитационную модель (PPML-модель). Поэтому мы хотели бы использовать также метод псевдомаксимального правдоподобия Пуассона (Poisson Pseudo

Maximum Likelihood, PPML) для оценки панельных регрессий, в случае, если будет обнаружено преобладание гетероскедастичности и нулевых потоков экспорта. PPML-модель является нелинейной гравитационной моделью и формулируется в следующей мультипликативной форме:

$$X_{ij} = \exp[\alpha_0 + \alpha_1 \ln Y_i + \alpha_2 \ln Y_j + \alpha_3 \ln D_{ij} + \beta d + (u_i + u_j)] \varepsilon_{ij} \quad (2)$$

Данные и результаты оценки параметров моделей. Выборка статистических данных охватывает экспортные потоки из Узбекистана в 78 стран за период 2013-2021 годов, в которую были отобраны все страны, импортирующие из Узбекистана объемы, превышающие один миллион долларов США.

Автором используется расширенный тест Дики-Фуллера [12], чтобы определить, содержат ли ряды данных единичный корень, в результате чего было выявлено, что панели данных являются стационарными. Тест Вулдриджа [13] показал отсутствие автокорреляции первого порядка в панельных данных ($F(1,78) = 1,59$ (Prob > F = 0,21)).

Все переменные, кроме фиктивных, были трансформированы в натуральные логарифмы для учёта возможной нелинейности и снижения пространственной гетероскедастичности в данных.

Если в модели (1) вообще не рассматривать индивидуальные эффекты, присущие Узбекистану и странам-импортёрам, т.е. если предположить, что $u_i = 0$ и $u_j = 0$, то получим объединённую линейную панельную модель, которую назовём OLS-моделью (Ordinary least squares, OLS).

Если же в модели (1) будем рассматривать индивидуальные эффекты, присущие Узбекистану и странам-импортёрам, т.е. если предположить, что $u_i \neq 0$ и $u_j \neq 0$, то возможно рассмотрение двух вариантов панельных моделей: модель со случайными индивидуальными эффектами (RE-модель), в которой индивидуальные эффекты распределены случайным образом и не коррелируют с регрессорами; модель со фиксированными индивидуальными эффектами (FE-модель), в которой индивидуальные эффекты не распределены случайным образом и коррелируют с регрессорами, т.е. имеет место проблема эндогенности.

Следовательно, при оценке гравитационной модели с помощью линейных методов оценки, оценки будут смещенными, если в

панелях данных имеются нулевые значения экспортных потоков. Поэтому предлагается оценить в качестве альтернативы также нелинейную (экспоненциальную) гравитационную PPML-модель (2).

В таблице 2 показаны результаты оценки четырёх альтернативных гравитационных моделей, представленных и описанных выше. Натуральный логарифм экспорта во всех линейных регрессиях является зависимой переменной, при этом, в нелинейной PPML-регрессии эта переменная вводится в уровнях.

В первом столбце показаны результаты оценки объединённой линейной OLS-модели. Во-втором, третьем и последнем столбцах приведены результаты оценок параметров RE-, FE- и PPML-моделей. Для RE-, FE- и PPML-моделей коэффициенты переменных, измеряющих влияние объёмов ВВП Узбекистана и стран-импортёров на объём экспорта, имеют ожидаемый положительный знак и высокую статистическую значимость, а коэффициент при переменной, измеряющей влияние расстояния, является также статистически значимым и имеет ожидаемый отрицательный знак. В OLS-модели коэффициент переменной, измеряющей влияние объёма ВВП Узбекистана на объём его экспорта является статистически не значимым, что говорит о том, что OLS-модель в данном случае не подходит для моделирования экспорта, основываясь на гравитационной теории экспорта.

Тест на наличие мультиколлинеарности показал, что выбранные переменные в OLS-модели не коллинеарны между собой: значение показателя VIF (Variance Inflation Factor) для каждой переменной не превысило пороговое значение, равное 10.

Вместе с тем, тест Бройша-Пагана [14] на наличие пространственной гетероскедастичности в панелях данных показал, что такая проблема действительно существует ($\text{Chi}2(1) = 112.65$; Prob > Chi2 = 0). Тест Рамсея RESET (Regression Specification Error Test) на наличие опущенных переменных выявил, что OLS-

модель имеет неправильную спецификацию ($F(3, 897) = 2.88; \text{Prob} > F = 0.0349$): причиной этого может быть нелинейность в панелях данных, которая не учитывается в OLS-модели. Следовательно, мы не можем использовать

объединенную OLS-регрессию в эконометрическом анализе факторов экспорта.

Таблица 1

**Переменные, используемые для оценок регрессий панельных данных
(гравитационных эконометрических моделей экспорта)**

Переменные	Определение
exp _{ij}	Объём экспорта продукции из Узбекистана в страну
ngdp _i	Номинальный валовой внутренний продукт (ВВП) Узбекистана (млрд. долл. США)
ngdp _j	Номинальный валовой внутренний продукт (ВВП) страны-партнера Узбекистана (млрд. долл. США)
dist _{ij}	Географическое расстояние между столицами торгующих стран (тыс. км)
ief _i	Индекс экономической свободы - показатель, ежегодно рассчитываемый газетой Wall Street Journal и исследовательским центром Heritage Foundation по Узбекистану
ief _j	Индекс экономической свободы - показатель, ежегодно рассчитываемый газетой Wall Street Journal и исследовательским центром Heritage Foundation по стране j
tr_openness _i	Переменная, измеряющая открытость внешней торговли, и вычисляемая как отношение внешнеторгового оборота к ВВП страны i
musl _{ij}	Фиктивная переменная для учёта общности мусульманства (переменная принимает значение 1, если в обеих взаимно торгующих странах большинство населения состоит из мусульман, и 0, если это не так)
rus_lang _{ij}	Фиктивная переменная для учёта общности русского языка (она принимает значение 1, если в обеих странах большинство людей знает русский язык, и 0, если не так)
wto_memb _j	Фиктивная переменная, измеряющая членство страны-импортёра в ВТО (она принимает значение 1, если страна j является членом ВТО, и 0, если наоборот)
border _{ij}	Фиктивная переменная, учитывающая общность границы (она принимает значение 1, когда страны i и j имеют общую границу, и нулевое значение, в противном случае)
rta_cis _{ij}	Фиктивная переменная, учитывающая взаимный охват торгующих стран действием Договора о зоне свободной торговли, подписанного между государствами СНГ в 2011 году (она принимает значение 1, если на страны i или j действует РТС СНГ, и 0, в противном случае)
eaeu_memb _j	Фиктивная переменная, измеряющая членство страны-импортёра в ЕАЭС (она принимает значение 1, если страна j является членом ЕАЭС, и 0, если наоборот)
covid19 _i	Фиктивная переменная, учитывающая влияние пандемии ковид-19 на экспорт в Республике Узбекистан
gsp_eu _{ij}	Показатель, измеряющий влияние присоединения Узбекистана к системе преференций GSP+, позволяющей беспошлинно экспортировать в Евросоюз 6200 видов товаров, на его экспорт.

Источник: составлено автором.

Таблица 2

Тест на наличие мультиколлинеарности: результаты

Переменная	VIF	1/VIF
ln_tr_open~i	6.58	0.152053
rta_cis_ij	4.56	0.219199
ln_ief_i	4.13	0.242256
rus_lang_ij	4.09	0.244379
ln_ngdp_i	3.5	0.285625
ln_dist_ij	2.42	0.412746
border_ij	2.02	0.495051
eaeu_memb_j	1.74	0.57478
musl_ij	1.6	0.625697
covid19_i	1.56	0.642197
wto_memb_j	1.49	0.672574
ln_ngdp_j	1.4	0.714266
ln_ief_j	1.37	0.727458
gsp_eu_ij	1.26	0.790726
Усреднённое значение VIF	2.69	

Источник: расчёты автора.

На следующем этапе проводился поиск ответа на вопрос, распределены ли индивидуальные эффекты, если они существуют, случайным образом или они фиксированы. Чтобы сделать выбор между двумя панельными моделями с фиксированными и случайными эффектами, был проведён тест Хаусмана [15], в соответствии с которой, нулевая гипотеза предполагает наличие случайных эффектов, и этот тест показал, что гравитационная панель-

ная модель со случайными эффектами является лучше чем модель с фиксированными эффектами ($\text{Chi}^2(10) = 1.2$; $\text{Prob} > \text{Chi}^2 = 0.9996$). Однако LM-тест Бройша-Пагана на наличие индивидуальных эффектов показал, что мы принимаем нулевую гипотезу об отсутствии индивидуальных эффектов вообще ($\text{Chibar}^2(01) = 0$; $\text{Prob} > \text{Chibar}^2 = 1$). Кроме этого, выявлено, что модель случайных эффектов демонстрирует существование гетероскедастичности среди пространственных ошибок.

Таблица 3

Результаты эконометрической оценки различных гравитационных моделей экспорта Республики Узбекиста

Переменные	(OLS-модель) ln_exp_ij	(RE-модель) ln_exp_ij	(FE-модель) ln_exp_ij	(PPML-модель) exp_ij
ln_ngdp_i	1.189 (0.117)	1.353*** (0.000)	1.429** (0.005)	0.998* (0.075)
ln_ngdp_j	0.989*** (0.000)	0.948*** (0.000)	0.815 (0.144)	0.960*** (0.000)
ln_dist_ij	-2.161*** (0.000)	-2.170*** (0.000)	0 (.)	-1.003*** (0.000)
rus_lang_ij	-0.420 (0.179)	-0.584 (0.485)	0 (.)	0.796*** (0.000)
border_ij	1.778*** (0.000)	2.323* (0.066)	0 (.)	1.004** (0.003)
wto_memb_j	-0.646** (0.007)	0.573 (0.114)	0.832** (0.030)	0.239* (0.086)
musl_ij	-2.681*** (0.000)	-2.735*** (0.001)	0 (.)	-0.197 (0.530)
eaeu_memb_j	0.560 (0.186)	-0.205 (0.487)	-0.326 (0.323)	0.420*** (0.001)
ln_tr_open~i	0.731 (0.233)	0.717*** (0.003)	0.769** (0.021)	0.953** (0.027)
covid19_i	0.0924 (0.811)	-0.0533 (0.813)	-0.0631 (0.773)	0.195 (0.378)
ln_ief_j	0.0152 (0.973)	-0.857 (0.507)	-0.937 (0.615)	-1.399** (0.005)
ln_ief_i	0.193 (0.910)	1.177 (0.286)	1.247 (0.285)	0.361 (0.772)
rta_cis_ij	1.536*** (0.000)	1.824** (0.016)	0 (.)	0.870*** (0.002)
gsp_eu_ij	0.492 (0.181)	-0.248 (0.232)	-0.271 (0.192)	0.0569 (0.786)
_cons	0.355 (0.955)	-1.256 (0.873)	-19.53** (0.011)	-4.013 (0.352)
N	915	915	915	915
R-квадрат	0.434		0.066	

Робастные стандартные ошибки даны в скобках.
Обозначения: * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.001

Источник: Составлено автором.

В этой связи, оценённая RE-модель экспорта демонстрирует схожесть с оценённой OLS-моделью. Однако RE-модели, как правило, как и OLS-модели, не обеспечивают решение статистической проблемы нулевых значений экспортных потоков в панелях данных: прогнозные оценки потоков экспорта, полученные на основе OLS- и RE-модели сильно отличаются от фактических значений экспортных потоков, а знаки оценённых коэффициентов отдельных фиктивных переменных в этих моделях даже имеют не соответствующие здравому смыслу, знаки (напр., знак при коэффициенте переменной, измеряющей влияние русского языка на потоки национального экспорта является отрицательным, возможно, вследствие нелинейности и наличия нулевых значений в панельных данных), что говорит о невозможности применения данных моделей для эконометрического анализа экспорта Узбекистана в разрезе географических направлений.

Проблема нелинейности, пространственной гетероскедастичности и нулевых значений экспортных потоков в панелях данных была решена посредством применения PPML-модели: прогнозные оценки потоков экспорта на основе оценённой PPML-модели незначительно отличаются от фактических значений экспортных потоков. Более того, в PPML-модели, все оценённые коэффициенты переменных, определяющие функционирование гравитационной теории внешней торговли, имеют ожидаемые знаки.

Результаты эконометрической оценки параметров всех вышеописанных моделей, включая робастные стандартные ошибки, приведены в Таблице 3. Все оценённые модели экспорта имеют переменные, которые контролируют функционирование «гравитационного механизма» экспорта, и знаки коэффициентов при этих переменных соответствуют ожиданиям, вытекающим из гравитационной теории торговли. Однако существование нелинейности и гетероскедастичности, а также нулевых потоков экспорта в панелях данных вынуждает нас сделать выбор в пользу PPML-модели при эконометрическом анализе факторов экспорта и его потенциала в разрезе географических направлений.

В PPML-модели, интерпретация оценки коэффициента при логарифме непрерывной переменной представляет собой просто эластичность объёма экспорта по данной непрерывной переменной. Например, если эмпирическое значение коэффициента переменной

расстояния в гравитационной PPML-регрессии равно -1 , то это означает, что увеличение расстояния на 1% должно сопровождаться сокращением потоков экспорта на 1%. Но иначе дело обстоит с интерпретацией фиктивных переменных таких как, например, $rta_{cis_{ij}}$: для этого используется формула $[\exp(\alpha) - 1] \times 100$, где α – оценённый коэффициент фиктивной переменной в PPML-регрессии. Например, если $\alpha = 0,191$, то экспорт в страну из зоны свободной торговли СНГ увеличивается на $[\exp(0,191) - 1] \times 100 = 21\%$.

Коэффициенты, полученные из гравитационной PPML-модели, были использованы для экономической интерпретации параметров данной модели и оценки экспортного потенциала Узбекистана в разрезе географических направлений экспорта. Мы сравнивали фактические и прогнозируемые суммы объёмов торговли за 2021 год. Для этого использовалось соотношение фактических и прогнозируемых объёмов экспорта. Таким образом, экспортный потенциал определяет, насколько прогнозируемая торговля больше или меньше фактической торговли между торговыми партнерами. Соотношение фактических и прогнозируемых объёмов экспорта указывает на нереализованный экспортный потенциал между торговыми партнерами. Если соотношение больше 1, то это означает, что Узбекистан превысил свой экспортный потенциал в торговле с этой страной. Если он меньше 1, то это означает, что экспортный потенциал еще не реализован. Результаты расчётов показали, что Узбекистан имеет нереализованный экспортный потенциал со многими странами.

Интерпретация и обсуждение результатов исследования. Интерпретация коэффициентов полученной гравитационной PPML-модели экспорта Республики Узбекистан позволяет, при прочих равных условиях, сделать следующие выводы с 95% вероятностью:

- рост экономики в республике не приводит к существенному росту экспорта, т.е. экономический рост в республике происходит не за счёт чистого экспорта, а за счёт других факторов (скорее всего, за счёт валовых инвестиций, государственных и потребительских расходов);

- существенную роль в обеспечении роста экспорта Узбекистана играет рост экономик стран-импортёров продукции из Узбекистана – так, при прочих равных условиях, рост ВВП страны-импортёра на 1%

приводит к росту экспорта Узбекистана примерно на 1%;

- расстояние является существенным фактором экспорта, влияющем на него отрицательно: так, при неизменности других переменных, рост расстояния перевозок на 1% приводит к сокращению объёма экспорта примерно на 1% из-за возрастания издержек транспортировки продукции;

- русский язык, как язык взаимного общения между двумя торгующими странами является значимым фактором во взаимной торговле: наличие данного фактора позволяет нарастить объём экспорта примерно в 1,2 раза по сравнению с его отсутствием;

- фактор наличия общей границы является статистически значимым и положительным фактором экспорта, обеспечивающим рост экспорта примерно в 1,7 раз по сравнению с его отсутствием;

- выявлено что узбекистанский экспорт в страны с низким уровнем индекса экономической свободы (ИЭС) является более целесообразным и позволяет обеспечить рост объёма экспорта на 75,3%, возможно, за счёт соответствующих конкурентных преимуществ национальной экономики;

- торговля со странами-членами ЕАЕС является статистически значимым фактором и позволяет нарастить объём экспорта Узбекистана соответственно примерно на 52,2% по сравнению с отсутствием такой торговли;

- торговля в зоне свободной торговли СНГ является целесообразной, поскольку приводит к увеличению объёма экспорта на 1,4 раз по сравнению с отсутствием такой торговли;

- выявлено, что повышение открытости внешней торговли Узбекистана на 1% приводит к росту его экспорта примерно на 0,95%;

- ИЭС национальной экономики, экспорт в страны-члены ВТО и страны с преимущественно мусульманским населением, а также последствия пандемии ковид-19 оказались статистически незначимыми факторами экспорта;

- присоединение Узбекистана к системе преференций GSP+, позволяющей беспошлинно экспортировать в Евросоюз 6200 видов товаров, пока несущественно влияет на его экспорт (и возможно, в долгосрочном периоде этот фактор станет существенным).

Анализ полученных индексов экспортного потенциала Узбекистана в разрезе географических направлений для 2021 года показал, что имеется целый ряд стран, в которые Узбекистан избыточно экспортировал товары и услуги (т.е. в разы больше, чем рекомендуется в соответствии с оценками, полученными на основе РРМЛ-модели): Литва (в 13,7 раз больше), Грузия (13,1), Турция (10,6), Латвия (8,7), Словения (6,6), Венгрия (3,2), Эстония (3,2), Беларусь (2). Индекс экспортного потенциала был рассчитан не по всем странам из-за нехватки данных.

Таблица 4

Страны, в которые экспорт из Узбекистана достиг или превысил свой потенциал, 2021 год

Страны	Индекс экспортного потенциала	Страны	Индекс экспортного потенциала
Литва	13.7	Чехия	1.4
Грузия	13.1	Нидерланды	1.4
Турция	10.6	Малайзия	1.3
Латвия	8.7	Российская Федерация	1.2
Словения	6.6	Италия	1.2
Венгрия	3.2	Австрия	1.2
Эстония	3.2	Украина	1.2
Беларусь	2.0	Казахстан	1.1
Туркменистан	1.8	Финляндия	1.1
Китай	1.6	Словакия	1.0
Польша	1.5	Германия	1.0
Болгария	1.5	Объединенные Арабские Эмираты	1.0

Источник: расчёты автора.

В то же время существует практически нереализованный экспортный потенциал в торговле с такими странами, как Тайвань,

Новая Зеландия, ЮАР, Аргентина, Австралия, Саудовская Аравия, Кувейт, Египет, Филиппины, Хорватия, Канада, Норвегия, Оман, т.е.

можно обеспечить увеличение объёма экспорта в эти страны соответственно от 100 до 20 раз. Имеется недостаточно нереализованный экспортный потенциал в торговле с такими странами, как Армения, Португалия, Тунис, Израиль, Люксембург, Пакистан, Индия, Бангладеш, Сингапур, Мексика, Греция, Индонезия, Ирландия, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии,

Кения, Иордания, Дания, Шри-Ланка, в которые можно было бы обеспечить увеличение объёма узбекистанского экспорта соответственно примерно от 14 до 5 раз. Узбекистан мог бы увеличить объём своего экспорта примерно в три раза в такие страны как Вьетнам, Таиланд, Румыния, Марокко, Таджикистан, Иран (Исламская Республика), США, Сербия и Испания.

Таблица 5

Страны, в которые экспорт из Узбекистана не достиг свой потенциал, 2021 год

Страны	Индекс экспортного потенциала	Страны	Индекс экспортного потенциала
Тайвань	0.00	Ирландия	0.2
Новая Зеландия	0.00	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии	0.2
Южно-Африканская Республика	0.00	Кения	0.2
Аргентина	0.01	Иордания	0.2
Австралия	0.01	Дания	0.2
Саудовская Аравия	0.01	Шри-Ланка	0.2
Кувейт	0.02	Вьетнам	0.3
Египет	0.02	Таиланд	0.3
Филиппины	0.03	Румыния	0.3
Хорватия	0.03	Марокко	0.3
Канада	0.05	Таджикистан	0.3
Норвегия	0.05	Иран (Исламская Республика)	0.3
Оман	0.05	Соединенные Штаты Америки	0.3
Армения	0.07	Сербия	0.3
Португалия	0.09	Испания	0.3
Тунис	0.10	Япония	0.4
Израиль	0.12	Швеция	0.4
Люксембург	0.12	Франция	0.6
Пакистан	0.14	Кыргызстан	0.6
Индия	0.14	Бельгия	0.6
Бангладеш	0.15	Катар	0.7
Сингапур	0.15	Молдова	0.8
Мексика	0.16	Азербайджан	0.8
Греция	0.18	Швейцария	0.9
Индонезия	0.19	Бразилия	1.0

Источник: расчёты автора.

Поскольку Узбекистан не наладил должным образом выход на морские пути для торговли с такими странами как ЮАР, Новая Зеландия, Аргентина, Австралия, Канада, США и др., экспортный потенциал республики в данных географических направлениях не реализован полностью или реализован на крайне низком уровне. Возможно, Узбекистан пока неэффективно использует морские порты отдельных стран для выхода экспортёров на морские пути.

Но помимо стран, куда экспорт пролегал через морские пути, Узбекистан не смог

полностью реализовать свой экспортный потенциал также в торговле с рядом стран (Армения, Азербайджан и др.), включая также соседствующие страны (Таджикистан, Кыргызстан), куда экспорт пролегал через сухопутные или железнодорожные транспортные коридоры.

Заключение. Таким образом, можно заключить, что гравитационная теория экспорта находит своё подтверждение в объяснении экспорта Узбекистана и может успешно применяться для эконометрического модели-

рования, анализа и прогнозирования экспортного потенциала страны в разрезе стран-импортёров экспортной продукции из Узбекистана.

В целях обеспечения повышения объёма экспорта и экспортного потенциала республики Узбекистан правительству рекомендуется реализация следующих направлений мер:

- дальнейшее наращивание торгово-экономического сотрудничества со странами, население которых может общаться преимущественно на русском языке, что позволит существенно сократить транзакционные издержки, связанные с преодолением языкового барьера;

- обеспечение мер по переориентированию национального экспорта именно в те страны, экономика и совокупный спрос в соответствующих секторах которых растут динамично;

- дальнейшее развитие в республике приграничной международной торговли посредством создания специальных свободных зон торговли, что позволит наиболее полно задействовать в экспортной деятельности такой фактор ускорения торговли как общность границ;

- целесообразно направлять потоки узбекистанского экспорта именно в страны с низким уровнем индекса экономической свободы

(ИЭС), где республика будет представлена более конкурентоспособной продукцией;

- целесообразно перенаправить экспортные потоки из стран-членов ВТО в страны члены ЕАЭС и зону свободной торговли СНГ ввиду выигрыша из-за низких или нулевых импортных тарифов и малого количества нетарифных барьеров (но отметим, что эта мера эффективна до вступления Узбекистана в ВТО);

- обеспечение реализации мер по дальнейшему повышению открытости внешней торговли Узбекистана и вступлению республики в ЕАЭС и ВТО в целях обеспечения выигрыша у национальных экспортёров за счёт сокращения импортных тарифов и количества нетарифных барьеров;

- обеспечение достижения и выполнения договоренностей между Республикой Узбекистан и рядом стран по использованию их морских портов в целях реализации экспортного потенциала страны в торговле с географически отдалёнными странами;

- реализация мер по рациональному использованию международной инфраструктуры железнодорожного, воздушного и автомобильного транспорта, а также либерализации двусторонних торговых отношений в целях более полной реализации экспортного потенциала Узбекистана в торговле со странами Евразии.

Список использованной литературы:

1. Указ Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28.01.2022 г. «О Стратегии развития Нового Узбекистана на 2022-2026 годы»;
2. IMF. IMF Staff Concludes Staff Visit to Uzbekistan. December 21, 2023. <https://www.imf.org/en/News/Articles/2023/12/21/pr23472-uzbekistan-imf-staff-concludes-staff-visit>;
3. Tinbergen J. (1962). *Shaping the World Economy, The Twentieth Century Fund, New York.*
4. Anderson J., and van Wincoop, E. (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle // *American Economic Review*, 93, 170-192.
5. Silva J., and Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity // *The Review of Economics and Statistics*, 2006, 88 (4), 641-658.
6. Mulabdic A., and Yasar P. (2021). Gravity Model-Based Export Potential: An Application to Turkey // *World Bank Group Policy Research Working Paper 8557, Washington DC*;
7. Islamov B., Turdibaeva, M., and Yusupov, A. (2022). Methodological Issues of Econometric Estimating Export Gravity Models / *Proceedings of International Conference on Future Networks and Distributed Systems (ICFNDS '22), Tashkent State University of Economics, Tashkent, Dec. 15-16, 285-291*;
8. Abdurakhmanova G., Jeong J., Oqmullayev R., and Karimov M. (2021). The Impact of Tourism on Employment and Economic Growth in Uzbekistan: An ARDL bounds testing approach / *ICFNDS 2021: The 5th International Conference on Future Networks & Distributed Systems, Dec. 2021*;
9. Salahodjaev R., Safarova N., and Usmanova N. (2020). Determinants of Tourism Arrivals to Uzbekistan: Evidence from Dyadic Data // *Tourism Review International*, 24, 251-255;
10. Sultanova G., and Karimova Kh. (2022). Determinants of Fruit and Vegetable Exports through the Gravity Model Approach: In the Case of Uzbekistan // *Change Management*, 22, 506-574;
11. Silva J., and Tenreyro, S. (2006). The Log of Gravity // *The Review of Economics and Statistics*, 2006, 88 (4), 641-658;
12. Choi, I. (2001) Unit Root Tests for Panel Data // *Journal of International Money and Finance*, 20, 249-272;
13. Wooldridge, J. M. (2002). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. Cambridge, MA: MIT Press*;
14. Breusch, T. S.; Pagan, A. R. (1979). A Simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation // *Econometrica*. 47 (5): 1287-1294;
15. Hausman, J., and Taylor, W. (1981). Panel Data and Unobservable Individual Effects // *Econometrica*, 49, 1377-1398.