

Для цитирования: Мариев О. С., Тепляков Н. С. Эконометрическое моделирование влияния распространения знаний на сравнительные преимущества регионов // Журнал экономической теории. — 2020. — Т. 17. — № 4. — С. 811-819

<https://doi.org/10.31063/2073-6517/2020.17-4.6>

УДК 330.35

JEL: D83, F62, F63, O33

О. С. Мариев, Н. С. Тепляков

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина
(Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: nekit_teplykov@mail.ru)

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗНАНИЙ НА СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РЕГИОНОВ¹

В данном исследовании основное внимание уделено отраслевой структуре экспорта субъектов РФ, ее динамике и причинам сходств или различий в экспортном портфеле регионов. Регионы РФ больше схожи в своих экспортных корзинах, чем различны, несмотря на разницу в географии, климате и наличии капитала. Этот вывод справедлив для 6 рассмотренных нами хозяйственных отраслей на основании наблюдений с 1998 по 2018 год. Цель работы состоит в изучении характера взаимосвязей структуры экспорта, распространения знаний, а также ряда контрольных факторов. Нашей основной гипотезой является предположение о положительном влиянии распространения знаний на экспортную схожесть регионов РФ, рассчитанную при помощи индексов сравнительных преимуществ. Используя эконометрический инструментарий, мы выводим следующие закономерности. Распространение знаний положительно влияет на экспортную схожесть регионов. Увеличение географического расстояния между субъектами РФ приводит к уменьшению схожести их сравнительных преимуществ, а наличие общей границы — к увеличению. Рост разницы в социально-экономических показателях приводит к снижению схожести экспортных корзин субъектов. Выводы, полученные в данной работе, могут быть использованы для составления стратегий развития регионального экспорта.

Ключевые слова: распространение знаний, сравнительные преимущества, структура экспорта, индекс Лафая, регионы, Российская Федерация

1. Введение

Знания — это одна из ключевых составляющих экономического развития. Эффект от знаний и их накопления включен во многие современные модели экономического роста (Rivera-Batiz, Romer, 1990). Однако распространение знаний напрямую зависит от физического расстояния между объектами, так как переносятся они не сами по себе, а через взаимодействия экономических агентов (например, деловые встречи, командировки (Piva, Tani, Vivarelli, 2017)). Более того, в литературе по распространению знаний показано, что при увеличении расстояния знания рассеиваются (Branstetter, 2001; Bahar, Hausmann, Hidalgo, 2014).

В своем исследовании мы фокусируемся на моделировании того, как знания и другие факторы могут повлиять на экспортную схожесть регионов России. Опираясь также на теорию международной торговли в целом и классическую теорию сравнительных преимуществ Д. Рикардо в частности, мы принимаем предположение об экспорте товаров регионами только в отраслях, имеющих сравнительное преимущ-

ество. Как известно, распространение знаний положительно влияет на продуктивность (Keller, Yeaple, 2009; Piva, Tani, Vivarelli, 2017), и поэтому оно будет воздействовать на экспорт регионов, так как, согласно теории М. Мелица (Melitz, 2003), экспортерами становятся наиболее продуктивные участники рынка.

Целью данного исследования является анализ факторов, определяющих экспортную схожесть регионов России. Для ее достижения в статье используется эконометрический инструментарий, а именно: метод наименьших квадратов (МНК) и бета-регрессия. В ходе работы были решены задачи обзора актуальных научных исследований, сбора и первичного анализа данных, построения эконометрической модели и интерпретации результатов.

Данная статья организована следующим образом. Второй раздел содержит обзор современной научной литературы по теме; в третьем разделе представлены обзор источников данных, методология формирования зависимой переменной и список объясняющих переменных; четвертый раздел посвящен построению и интерпретации эконометрических моделей; в пятом разделе подведены итоги работы.

¹ © Мариев О. С., Тепляков Н. С. Текст. 2020.

2. Обзор литературы

В работах современных ученых подчеркивается тесная взаимосвязь распространения знаний и экспортной схожести экономических субъектов. Отправной точкой нашей работы станет исследование Bahar и других (Bahar, Hausmann, Hidalgo, 2014), в котором рассмотрена взаимосвязь этих двух факторов. Основываясь на данных по стоимости экспорта групп товаров, авторы пришли к выводу о том, что схожесть экспортных корзин регионов максимальна у соседствующих субъектов, и что она ослабевает с увеличением расстояния. Достоверность результатов обеспечена путем добавления социально-экономических, институциональных и культурных контрольных переменных.

Более подробно в исследованиях по актуальной теме распространения знаний предлагается несколько механизмов их диффузии. К таковым можно отнести географическое расстояние между объектами, НИОКР и прямые иностранные инвестиции (Сое, Helpman, 1995; Keller, Yeaple, 2009). Остановимся на каждом из факторов. В работе Bottazzi и Peri (2003) на основе данных по НИОКР сделаны выводы о локализации знаний на расстоянии до 300 км и небольшой скорости их распространения между регионами. Прямые иностранные инвестиции (как механизм распространения знаний) будут влиять на экспортную схожесть регионов путем увеличения продуктивности регионального экспорта. Это подтверждено в работе Keller и Yeaple (Keller, Yeaple, 2009), где показано, что ПИИ вызывают существенный рост в производительности домашних фирм, особенно в высокотехнологичных секторах. Связать данный факт с экспортной схожестью регионов помогает теория Мелица.

Согласно теории Марка Мелица (Melitz, 2003), в международной торговле участвуют фирмы, наиболее продуктивные относительно других в своей отрасли или на рынке конкретного товара. Фирмы-лидеры на своих сегментах также имеют возможность осуществлять прямые иностранные инвестиции, в отличие от наименее продуктивных предприятий, имеющих выход только на внутренний рынок. В контексте экспортной схожести это означает следующее: если два региона имеют близкие показатели направленности экспорта, то это означает, что на их рынках доминируют предприятия, выпускающие аналогичную продукцию и привлекающие схожие объемы ПИИ, а структура экономики в целом подобна.

Еще одним важным фактором распространения знаний являются человеческие взаимодействия. В исследовании Piva, Tani и Vivarelli (2017) исследуется влияние трудовой миграции, а именно бизнес-встреч (командировок), на распространение знаний. Показано, что трудовая миграция — это эффективный инструмент повышения продуктивности региональных экономик. И хотя мы не берем двустороннюю миграцию в качестве объясняющей переменной, мы подразумеваем, что наличие общей границы и географическое расстояние между объектами являются факторами, непосредственно на нее влияющими.

Экспортную схожесть принято измерять несколькими способами. Во-первых, индекс выявленных сравнительных преимуществ (RCA. Balassa, 1965) позволяет оценить соотношение доли товара (в нашем случае — отрасли) в экспорте отдельной страны и доли этого же товара или отрасли в общемировом экспорте. Страна имеет выявленное преимущество, если значения индекса превышают 1, а значения < 1 говорят о слабых конкурентных позициях страны в определенной отрасли. Вышесказанное может быть представлено в виде следующей формулы:

$$RCA = \frac{x_{ij} / x_{it}}{x_{nj} / x_{nt}}, \quad (1)$$

где x_{ij} — экспорт страны i в отрасли j , x_{it} — общий экспорт страны i , x_{nj} — общемировой экспорт в отрасли j , x_{nt} — общемировой экспорт.

Тем не менее, у индекса выявленных сравнительных преимуществ есть свои недостатки, наличие которых побудило нас остановиться на другом способе измерения экспортной схожести. RCA чувствителен к количеству экспортируемых товаров (отраслей), так как малое количество составляющих экспорта страны завышает значения индекса. Кроме того, распределение индекса несимметрично, ведь при выбранном пороге отсечения в 1 и возможных значениях индекса от 0 до $+\infty$ крайне вероятна левосторонняя асимметрия. По совокупности этих факторов альтернативой расчету RCA будет являться вычисление индекса Лафея.

Индекс Лафея (LFI. Lafay, 1992) принимает значения от $-\infty$ до $+\infty$ с порогом идентификации отрасли как имеющей или не имеющей сравнительное преимущество в 0. Особенности расчета делают индекс устойчивым к изменениям цен и макроэкономическим шокам. Что более важно, LFI учитывает как входящие потоки (импорт), так и исходящие (экспорт), в отличие от индекса выявленных сравнитель-

ных преимуществ. В том числе и по этой причине он лучше подходит для исследования объектов, между которыми может осуществляться торговля, — регионов РФ. В расчете индекса используются агрегаты как для отдельных благ, так и для экономики в целом, а именно: торговый баланс $x_{ij} - m_{ij}$ и общий объем торговли $x_{ij} + m_{ij}$. Индекс Лафея для отраслей рассчитывался следующим образом:

$$LFI_{ij} = \left(\frac{x_{ij} - m_{ij}}{x_{ij} + m_{ij}} - \frac{\sum_{j=1}^N (x_{ij} - m_{ij})}{\sum_{j=1}^N (x_{ij} + m_{ij})} \right) \times \frac{x_{ij} + m_{ij}}{\sum_{j=1}^N (x_{ij} + m_{ij})} \times 100, \quad (2)$$

где i — страна, j — отрасль, N — общее число торгуемых благ, x_{ij} — экспорт благ отрасли j страной i , m_{ij} — импорт благ отрасли j страной i .

Нередки случаи, когда оба индекса используются в исследованиях сравнительных преимуществ стран или отраслей. В работе А. Кирилловской (2014) рассмотрен подход к исследованию конкурентоспособности отраслей на основе инструментов стратегического менеджмента и теории международной торговли. Так, в исследовании построена модифицированная матрица McKinsey, по оси x которой отложен сегмент индекса Лафея (1–3, от низкого — к высокому), а по оси y — сегмент индекса RCA (1–3, от низкого — к высокому). Получившаяся матрица 3×3 позволяет визуально отделить отрасли-победители (вверху справа, $\max LFI$ и RCA) от отраслей проигравших (внизу слева, $\min LFI$ и RCA).

В исследовании Savin и Winker (2009) предлагается подход к прогнозированию динамики сравнительных преимуществ во внешней торговле, измеряемых при помощи индексов RCA и Лафея. На примере Российской Федерации, переживающей период экономической либерализации, продемонстрировано, какие отрасли с наибольшей вероятностью будут иметь сравнительные преимущества в ближайшем будущем. Данные выводы получены путем расчета индекса перспективных сравнительных преимуществ (ПСП), теоретическая основа для использования которого была опубликована у Meckl и Savin (2018).

В работе Reyes (2014) также используются два индекса для исследования сравнительных преимуществ экономик Юго-Восточной Азии. Используя расчетные данные LFI и RCA , автор выделяет области кооперации и конкурен-

ции: если страны имеют сравнительные преимущества в одной и той же отрасли, то между ними возникает конкуренция, а если в разных — кооперация (по соображениям экономии на издержках). Кроме того, существуют страны, имеющие крайне узкий спектр сравнительных преимуществ (например, Бруней). Как правило, экономически они менее развиты, даже если эти преимущества исключительны.

Yilmaz и Ergun (2003) не ограничиваются двумя общепринятыми способами измерения сравнительных преимуществ. В своей статье на данных о европейских экономиках они делают сравнительный анализ семи показателей, так или иначе связанных с выявлением преимуществ. Среди них индекс торговой энтропии (TEI), индекс выявленных сравнительных преимуществ (RCA), индекс Лафея (LFI), формула сравнительной эффективности экспорта (CEP) и другие.

3. Данные и методология

Исследование базируется на данных по социально-экономическому положению в регионах России с 1998 по 2018 год¹. Наблюдения в выборке представляют собой все возможные сочетания 82 регионов РФ за каждый из временных периодов. С учетом особенностей формирования итоговой зависимой переменной (необходимость принадлежности диапазону от 0 до 1) в выборку вошло около 132,9 тыс. наблюдений.

Мы выбрали 6 наиболее значимых отраслей экономики России (продовольственные товары и сырье, продукция топливно-энергетического комплекса, продукция нефтехимического комплекса, древесина и изделия из нее, черные и цветные металлы, машиностроительная продукция), посчитали индекс Лафея для каждой отрасли по регионам и получили 6-мерный вектор показателя для каждого региона. Зависимая переменная — индекс схожести экспортных корзин — есть корреляция Пирсона между 6-мерными векторами с индексами Лафея для каждой из пар регионов РФ. Так как корреляция лежит в диапазоне от -1 до 1 , а один из эконометрических подходов (бета-регрессия) предполагает распределение зависимой переменной от 0 до 1, проведем стандартное линейное преобразование нашей зависимой переменной. Нормировка производилась по следующей формуле:

¹ Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели». 1998–2018. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>.



Рис. 1. Распределение индекса схожести экспортных корзин

$$s = \frac{X_i - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}. \quad (3)$$

Итак, окончательная версия зависимой переменной — нормированный индекс схожести экспортных корзин. Переменная распределена от 0 до 1, где 0 сигнализирует о том, что регионы совсем не похожи, а 1 — абсолютно похожи (рис. 1). Распределение имеет выраженную левостороннюю асимметрию со средней 0.66 и медианой 0.67. В среднем регионы больше схожи в своих экспортных корзинах, чем различны, несмотря на разницу в географии, климате и наличии капитала.

В исследовании применяется эконометрический инструментарий для моделирования зависимости экспортной схожести регионов от целого ряда переменных. Мы используем два способа проведения регрессионного анализа: метод наименьших квадратов (МНК) и бета-регрессию. Применение первого метода предполагает подбор коэффициентов регрессионного уравнения путем минимизации суммы квадрата ошибок. Итоговая МНК-регрессия будет иметь следующий вид:

$$s_{r_1, r_2, y} = \beta X_{r_1, r_2, y} + \varepsilon_{r_1, r_2, y}, \quad (4)$$

где $s_{r_1, r_2, y}$ — индекс экспортной схожести на уровне двух регионов (r_1, r_2) — года (y), β — вектор коэффициентов $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)^T$, $X_{r_1, r_2, y}$ — матрица объясняющих переменных для периода n на уровне двух регионов (r_1, r_2) — года (y).

С другой стороны, бета-регрессия служит для оценки зависимой переменной, непрерывно распределенной от 0 до 1. Эта модель основана на предположении о том, что зависимая переменная имеет бета-распределение. Бета-распределение хорошо подходит для мо-

делирования пропорций, так как его плотность может принимать различные формы в зависимости от двух параметров распределения (Ferrari, Cribari — Neto, 2004). Итак, регрессионное уравнение для этого метода задается следующим образом:

$$g(\mu_x) = \beta X_{r_1, r_2, y} + \varepsilon_{r_1, r_2, y}, \quad (5)$$

где g — связывающая функция: $g(\bullet) : (0, 1) \rightarrow R$, μ_x — условное математическое ожидание зависимой переменной $E(s_{r_1, r_2, y} | X_{n, r_1, r_2, y})$, β — вектор коэффициентов $(\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k)^T$, $X_{r_1, r_2, y}$ — матрица объясняющих переменных для периода n на уровне двух регионов (r_1, r_2) — года (y).

В матрице объясняющих переменных $X_{r_1, r_2, y}$ представлены регрессоры, описывающие экономическое, географическое и социально-демографическое положение регионов России. Стоит отметить, что одно наблюдение относится к двум объектам (регионам), и поэтому объясняющие переменные, за исключением наличия общей границы, представлены в виде разностей целевых показателей, взятых по модулю. Описание переменных, задействованных в анализе, представлено в таблице 1.

Описательные статистики представлены в таблице 2. Заметим, что в общем большинство переменных измерено достаточно точно, так как стандартное отклонение не превышает значения средней. Однако некоторые переменные имеют дисперсию в разы выше, чем у большинства, — те, среднее значение которых превышает 100. Следовательно, возникает проблема гетероскедастичности, которая решается при помощи пересчета стандартных ошибок регрессии в форме Ньюи-Веста.

Таблица 1

Расшифровка объясняющих переменных

Переменная	Расшифровка
$Diff(Ln_HiEdu)$	Разница между логарифмами процента занятых с высшим образованием в общей структуре занятых
$Diff(Ln_TechInn)$	Разница между логарифмами затрат на технологические инновации, млн руб. / 1000 чел.
$Diff(Ln_iRD)$	Разница между логарифмами затрат на научные исследования и разработки, млн руб. / 1000 чел.
$Diff(Ln_RealWage)$	Разница между логарифмами реальной заработной платы на душу населения, руб.
$Diff(Crime)$	Разница в количестве зарегистрированных преступлений на 10000 человек
$Ln(Dist_between)$	Разница в расстояниях от столицы региона до г. Москвы
$LandBorder$	Наличие сухопутной границы между регионами
$Diff(GRPpc)$	Разница в ВРП на душу населения, млн руб.
$Diff(Mcity)$	Логарифм разницы расстояния между столицами регионов
$Diff(Droads)$	Разница между плотностями автомобильных дорог общего пользования на 1000 км ² в среднем за год
$Diff(Drails)$	Разница между плотностями железнодорожных путей общего пользования на 10000 км ² в среднем за год

Таблица 2

Описательные статистики переменных

Объясняющая переменная	mean	std	min	median	max
$Diff(Ln_HiEdu)$	4.957	4.328	0.000	3.800	31.900
$Diff(Ln_TechInn)$	2.380	1.934	0.000	1.931	12.575
$Diff(Ln_iRD)$	2.118	1.583	0.000	1.815	10.993
$Diff(Ln_RealWage)$	0.421	0.386	0.000	0.303	3.819
$Diff(Crime)$	0.411	0.408	0.000	0.302	5.122
$Ln(Dist_between)$	7.478	0.974	-9.263	7.506	9.082
$LandBorder$	0.056	0.229	0.000	0.000	1.000
$Diff(GRPpc)$	0.254	0.646	0.000	0.063	6.174
$Diff(Mcity)$	0.275	0.447	0.000	0.000	1.000
$Diff(Droads)$	1.686	1.469	0.000	1.224	7.847
$Diff(Drails)$	1.704	1.699	0.000	1.022	8.073

4. Анализ схожести экспортных корзин регионов РФ

Исследуем, как поменялось, и поменялось ли, сходство регионов России со временем. В исследовании И. Любимова показано, что диверсификация экспорта в России за 20 лет качественно не изменилась (Lyubimov, 2019). Поэтому мы ожидаем, что степень схожести экспортной корзины регионов также сохранится на прежнем уровне. На рисунке 2 темным цветом отмечена более высокая плотность распределения индекса Лаффея. Действительно, мода распределения во всех периодах колеблется от 0.6 до 0.8 с исключениями в виде близости к 1 в 2012 и 2013 годах. Это говорит о том, что степень экспортной схожести реги-

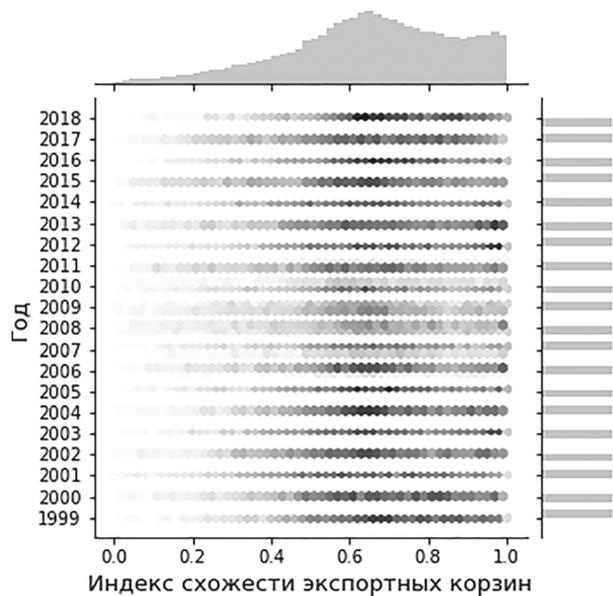


Рис. 2. Распределение индекса схожести экспортных корзин по годам

онов России радикально не меняется в последние 20 лет. Вероятно, узкая экспортная корзина России в целом — отсутствие диверсификации — делает регионы похожими из-за малого набора экспортных товаров в целом. Тем не менее, этот вывод справедлив для выбранных нами 6 отраслей.

В таблице 3 представлены результаты эконометрического моделирования зависимости экспортной схожести регионов от распространения знаний и других факторов. Мы использовали фиксированные эффекты для регионов РФ, чтобы учесть в модели их индивидуальные характеристики. Коэффициенты для МНК-

Таблица 3

Результаты линейной регрессии и бета-регрессии

Объясняющие переменные	МНК-регрессия	Бета-регрессия
Разница между логарифмами процента занятых с высшим образованием в общей структуре занятых	-0.000 [*]	-0.000
	(0.000)	(0.001)
Разница между логарифмами затрат на технологические инновации, млн руб. / 1000 чел.	-0.002 ^{***}	-0.013 ^{***}
	(0.000)	(0.002)
Разница между логарифмами затрат на научные исследования и разработки, млн руб. / 1000 чел.	-0.001	-0.005 ^{**}
	(0.000)	(0.002)
Разница между логарифмами реальной заработной платы на душу населения, руб.	-0.031 ^{***}	-0.201 ^{***}
	(0.002)	(0.010)
Разница в логарифмах количества зарегистрированных преступлений на 10 000 человек	0.009 ^{***}	0.060 ^{***}
	(0.000)	(0.009)
Логарифм расстояния между столицами регионов	-0.004 ^{***}	-0.031 ^{***}
	(0.001)	(0.004)
Наличие сухопутной границы между регионами	0.024 ^{***}	0.109 ^{***}
	(0.003)	(0.012)
Разница в ВРП на душу населения, млн руб.	-0.018 ^{***}	-0.091 ^{***}
	(0.001)	(0.006)
Разница в количестве городов с населением более 1 млн чел.	0.003	0.005
	(0.002)	(0.009)
Разница между плотностями автомобильных дорог общего пользования на 1000 км ² в среднем за год	-0.003 ^{***}	0.010 ^{***}
	(0.001)	(0.003)
Разница между плотностями железнодорожных путей общего пользования на 10 000 км ² в среднем за год	0.004 ^{***}	0.020 ^{***}
	(0.001)	(0.003)
Константа	0.827 ^{***}	1.456 ^{***}
	(0.009)	(0.042)
<i>N</i>	139243	139243
<i>R</i> ²	0.195	—
<i>Adj. R</i> ²	0.195	—
<i>AIC</i>	-71 548.600	-89 996.800
<i>BIC</i>	-70 633.100	-89 071.500

Standard errors in parentheses.

^{*} *p* < 0.1, ^{**} *p* < 0.05, ^{***} *p* < 0.001.

регрессии интерпретируются стандартно — в нашем случае это спецификации *level-level* и *level-log*. Так как зависимая переменная распределена

от 0 до 1, в случае *level-level* мы умножаем коэффициент на 100, чтобы оценить процентное изменение. Коэффициенты же бета-регрессии в исходном виде мало интерпретируемы. Поэтому необходимо преобразовать коэффициенты регрессии так, чтобы получить интерпретацию следующего вида: изменение *X* на 1 единицу приведет к росту/снижению зависимой переменной на *n*%. Мы пользуемся формулой для процентного изменения отношения шансов (*odds ratio*), стандартной для моделей бинарного выбора:

Прирост отношения шансов, % =

$$= (e^{\hat{\beta}} - 1) \times 100. \quad (6)$$

Прежде всего, подтвердилась наша основная гипотеза о значимости распространении знаний для экспортных потоков. Наличие сухопутной границы у двух регионов на 99 %-ном уровне значимости увеличивает их экспортную схожесть как для МНК-модели (на 2.4 %), так и для бета-регрессии (на $(e^{0.109} - 1)100 = 11,5$ %). Далее, метрика географической близости — расстояние между столицами регионов — на 99 %-ном уровне влияет на схожесть подобным образом: с ростом расстояния между регионами снижается близость их экспортных корзин, хотя и с малым коэффициентом. Результаты схожи с теми, что получили в своем исследовании Bahar и другие (Bahar, Hausmann, Hidalgo, 2014).

Далее рассмотрим, как контрольные переменные, описывающие социально-экономическое положение регионов РФ, взаимодействуют с зависимой переменной. Как правило, рост разницы в социально-экономических показателях приводит к снижению схожести экспортных корзин двух регионов. Действительно, рост разницы в логарифмах затрат на технологические инновации, в логарифмах реальных заработных плат или в ВРП на душу населения приводит к тому, что на 99 %-ном уровне значимости структуры экспорта двух регионов становятся менее похожими. Наиболее выраженный эффект имеют заработные платы, что логично: разный уровень оплаты труда связан с разрывом в уровнях квалификации (и, как следствие, продуктивности) рабочей силы, которая является двигателем экономического развития региона. Различия в структуре экспорта регионов могут быть также объяснены уже достигнутым уровнем развития, так как он непосредственно связан с диверсификацией экспорта, что согласуется с результатами Agosin (2007).

Наконец, такие переменные, как разница в уровнях высшего образования, в количестве

зарегистрированных преступлений, разница между плотностями автомобильных дорог, железнодорожных путей пусть и значима (на 99 %-ном уровне), но незначительно влияет на экспортную схожесть регионов.

5. Заключение

В данном исследовании были изложены теоретические основы и представлены эмпирические выводы взаимосвязи распространения знаний и экспортной схожести. Это важный вопрос с точки зрения экономического роста регионов, зависящего как от распространения знаний, так и от диверсификации экспорта.

Экспортная схожесть регионов в работе измерена как корреляция Пирсона между 6-мерными векторами, содержащими индексы Лафеля по отраслям. Использование индекса Лафеля вместо коэффициента выявленных сравнительных преимуществ позволяет абстрагироваться от влияния цен и макроэкономических шоков. Исследование нормированных (от 0 до 1) значений индекса экспортной схожести приводит к нескольким выводам. Во-первых, субъекты РФ больше схожи в своих экспортных корзинах, чем различны, несмотря на разницу в географии, климате и наличии капитала. Во-вторых, экспортная схожесть регионов за последние 19 лет почти не изменилась, имея моду ежегодных распределений в диапазоне от 0.6 до 0.8 с редкими исключениями в 2012 и 2013 годах.

Более того, проведя эконометрическое моделирование инструментами линейной и бета-регрессии, мы получили следующие

результаты. Подтвердилась основная гипотеза о положительном влиянии распространения знаний (выраженного в географической близости субъектов) на схожесть экспортных корзин регионов. Наличие сухопутной границы у двух регионов на 99 %-ном уровне значимости увеличивает их экспортную схожесть как для МНК-модели (на 2.4 %), так и для бета-регрессии (на 11.5 %).

Дополнительная метрика географической близости (отвечающая за распространение знаний) — расстояние между столицами регионов — на 99 %-ном уровне влияет на схожесть подобным образом: с ростом расстояния между регионами снижается близость их экспортных корзин, хотя и с малым коэффициентом.

Рост разницы в социально-экономических показателях приводит к снижению схожести экспортных корзин двух регионов. Например, увеличение разницы в логарифмах затрат на технологические инновации, в логарифмах реальных заработных плат или в ВРП на душу населения приводит к тому, что на 99 %-ном уровне значимости структуры экспорта двух регионов становятся менее похожими.

Выводы, полученные в данной работе, могут быть использованы для составления стратегий развития регионального экспорта. Понимание региональными экономиками своих конкурентных преимуществ и преимуществ их географических соседей (торговых партнеров) позволит им приблизиться к траектории устойчивого экономического роста за счет, как минимум, более эффективного экспорта.

Благодарность

Исследование проведено при поддержке гранта РФФИ № 18-010-01-190 «Модели анализа факторов инновационного развития и сравнительных преимуществ в российской экономике».

Список источников

- Кирилловская А. А. Теория и практика экономической политики: Современные проблемы и оценка конкурентной позиции // Региональная экономика: теория и практика. — 2014. — Т. 12. — № 32. — С. 19–26.
- Agosin M. R. Export diversification and growth in emerging economies // CEPAL Review. — 2007. — No. 97. — DOI: 10.18356/27e5d46c-en.
- Bahar D., Hausmann R., Hidalgo C. A. Neighbors and the Evolution of the Comparative Advantage of Nations: Evidence of International Knowledge Diffusion? // Journal of International Economics. — 2014. — Vol. 92. — № 1. — P. 111–123. — DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.11.001>.
- Balassa B. Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage // The Manchester School. — 1965. — Vol. 33. — No. 2. — P. 99–123. — <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.
- Bottazzi L., Peri G. Innovation and Spillovers in Regions: Evidence from European Patent Data // European Economic Review. — 2003. — Vol. 47. — No. 4 — P. 687–710. — [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(02\)00307-0](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(02)00307-0).
- Branstetter L. G. Are Knowledge Spillovers International or Intranational in Scope? Microeconomic Evidence from the U.S. and Japan // Journal of International Economics. — 2001. — Vol. 53. — No. 1. — P. 53–79.
- Coe D. T., Helpman E. International R&D Spillovers // European Economic Review. — 1995. — Vol. 39. — No. 5. — P. 859–887. — [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(94\)00100-E](https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00100-E).

- Ferrari S., Cribari-Neto F. Beta Regression for Modelling Rates and Proportions // Journal of Applied Statistics. — 2004. — Vol. 31. — No. 7. — P. 799–815. — <https://doi.org/10.1080/0266476042000214501>.
- Keller W., Yeaple S.R. Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States // The Review of Economics and Statistics. — 2009. — Vol. 91. — No. 4. — P. 821–831. — <https://doi.org/10.1162/rest.91.4.821>.
- Lafay G. The Measurement of Revealed Comparative Advantages. — International Trade Modeling, London: Chapman and Hill, 1992. — P. 209–234. — https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2150-8_10.
- Lyubimov I. Russia's diversification prospects // Russian Journal of Economics. — 2019. — Vol. 5. — No. 2. — P. 177–198. — DOI: 10.32609/j.ruje.5.34753.
- Meckl J., Savin I. Factor-Biased Technical Change and Specialization Patterns // Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics. — 2018. — Vol. 10. — No. 2. — P. 75–100.
- Melitz M.J. The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity // Econometrica. — 2003. — Vol. 71. — No. 6. — P. 1695–1735. — <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00467>.
- Piva M., Tani M., Vivarelli M. Business Visits, Knowledge Diffusion and Productivity // Journal of Population Economics. — 2018. — Vol. 31. — No. 4. — P. 1321–1338. — DOI: 10.1007/s00148-017-0679-3.
- Reyes G. U. Examining the Revealed Comparative Advantage of the ASEAN 6 Countries Using the Balassa Index and Lafay Index // Journal of Global Business and Trade. — 2014. — Vol. 10. — No. 1. — P. 1–11.
- Rivera-Batiz L. A., Romer P. M. Economic Integration and Endogenous Growth // The Quarterly Journal of Economics. — 1991. — Vol. 106. — No. 2. — P. 531–555. — <https://doi.org/10.2307/2937946>.
- Yilmaz B., Ergun S. J. The Foreign Trade Pattern and Foreign Trade Specialization of Candidates of the European Union // Eastward Enlargement of the Euro-zone Working Papers wp19, Free University Berlin, Jean Monnet Centre of Excellence, 2003.

Информация об авторах

Мариев Олег Святославович — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой эконометрики и статистики, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: o.s.mariev@urfu.ru).

Тепляков Никита Сергеевич — студент магистерской программы «Прикладная и международная экономика», Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина (Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: nekit_teplyakov@mail.ru).

For citation: Mariiev, O. S., & Teplyakov, N. S. (2020). Econometric Modelling of the Impact of Knowledge Diffusion and Other Factors on Exports of Russian Regions. Zhurnal Ekonomicheskoy Teorii [Russian Journal of Economic Theory], 17 (4), 811–819

Mariiev O. S., Teplyakov N. S.

Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Yeltsin
(Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: nekit_teplyakov@mail.ru)

Econometric Modelling of the Impact of Knowledge Diffusion and Other Factors on Exports of Russian Regions

This study focuses on the sectoral structure of exports of Russian regions and its dynamics. We also explore the reasons for similarities in export portfolios of regions. Despite the differences in geography, climate and capital availability, Russian regions have more similarities than differences in terms of their export baskets. This conclusion is valid for the six economic sectors we examined based on observations from 1998 to 2018.

This paper aims to clarify the nature of the relationship between the structure of exports and knowledge diffusion. Our main hypothesis is that knowledge diffusion has a positive impact on the similarity of exports in Russian regions. Using econometric tools, we bring to light the following patterns: first, knowledge diffusion has a positive effect on similarity of regional exports; second, an increase in the distance between Russian regions leads to a decrease in the similarity of their export baskets, while the presence of a common border leads to the opposite; and finally, a growing difference in socio-economic indicators leads to a decrease in the similarity of regions' export baskets. The research findings could be used to design strategies for development of regional exports.

Keywords: knowledge diffusion, comparative advantage, export structure, Lafay index, regions, Russian Federation

Acknowledgements

This research has been supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR), grant No 18-010-01-190 “Models for analysis of the factors of innovative development and comparative advantages in the Russian economy”.

References

- Kirillovskaya, A. A. (2014). Teoriya i praktika ekonomicheskoy politiki: Sovremennyye problemy i otsenka konkurentnoy pozitsii [Theory and practice of economic policy: contemporary issues and evaluation of competitive position]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional economics: theory and practice], 12(32), 19–26. (In Russ.)

- Agosin, M. R. (2007). Export diversification and growth in emerging economies. *CEPAL Review*, 97. DOI: 10.18356/27e5d46c-en.
- Bahar, D., Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2014). Neighbors and the Evolution of the Comparative Advantage of Nations: Evidence of International Knowledge Diffusion? *Journal of International Economics*, 92(1), 111–123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinteco.2013.11.001>.
- Balassa, B. (1965). Trade Liberalisation and “Revealed” Comparative Advantage. *The Manchester School*, 33(2), 99–123. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.
- Bottazzi, L., & Peri, G. (2003). Innovation and Spillovers in Regions: Evidence from European Patent Data. *European Economic Review*, 47(4), 687–710. [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(02\)00307-0](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(02)00307-0).
- Branstetter, L. G. (2001). Are Knowledge Spillovers International or Intranational in Scope? Microeconomic Evidence from the U.S. and Japan. *Journal of International Economics*, 53(1), 53–79.
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D Spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859–887. [https://doi.org/10.1016/0014-2921\(94\)00100-E](https://doi.org/10.1016/0014-2921(94)00100-E).
- Ferrari, S., & Cribari-Neto, F. (2004). Beta Regression for Modelling Rates and Proportions. *Journal of Applied Statistics*, 31(7), 799–815. <https://doi.org/10.1080/0266476042000214501>.
- Keller, W., Yeaple, S. R. (2009). Multinational Enterprises, International Trade, and Productivity Growth: Firm-Level Evidence from the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 91(4), 821–831. <https://doi.org/10.1162/rest.91.4.821>.
- Lafay, G. (1992). *The Measurement of Revealed Comparative Advantages*. International Trade Modeling, London: Chapman and Hill, 209–234. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-2150-8_10.
- Lyubimov, I. (2019). Russia's diversification prospects. *Russian Journal of Economics*, 5(2), 177–198. DOI: 10.32609/j.ruje.5.34753.
- Meckl, J., & Savin, I. (2018). Factor-Biased Technical Change and Specialization Patterns. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 10(2), 75–100.
- Melitz, M. J. (2003). The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity. *Econometrica*, 71(6), 1695–1735. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00467>.
- Piva, M., Tani, M., & Vivarelli, M. (2018). Business Visits, Knowledge Diffusion and Productivity. *Journal of Population Economics*, 31(4), 1321–1338. DOI: 10.1007/s00148-017-0679-3.
- Reyes, G. U. (2014). Examining the Revealed Comparative Advantage of the ASEAN 6 Countries Using the Balassa Index and Lafay Index. *Journal of Global Business and Trade*, 10(1), 1–11.
- Rivera-Batiz, L. A., & Romer, P. M. (1990). Economic Integration and Endogenous Growth. *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 531–555. <https://doi.org/10.2307/2937946>.
- Savin, I., & Winker, P. (2009). Forecasting Russian Foreign Trade Comparative Advantages in the Context of a Potential WTO Accession. *Central European Journal of Economic Modelling and Econometrics*, 1(2), 111–138.
- Yilmaz, B., & Ergun, S. J. (2003). The Foreign Trade Pattern and Foreign Trade Specialization of Candidates of the European Union. *Eastward Enlargement of the Euro-zone*. Working Papers wp19, Free University Berlin, Jean Monnet Centre of Excellence.

Authors

Oleg Svyatoslavovich Mariev — PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department of Econometrics and Statistics, Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: o.s.mariev@urfu.ru).

Nikita Sergeevich Teplyakov — Master Student, “Applied and International Economics” Master’s Program, Ural Federal University named after First President of Russia B. N. Yeltsin (Ekaterinburg, Russian Federation; e-mail: nekit_teplyakov@mail.ru).