


Пространственная гравитационная модель внешней торговли



22.02.2013

Структура презентации

- Цель исследования
- Теоретические подходы к обоснованию гравитационной модели внешней торговли
- Спецификация пространственной гравитационной модели внешней торговли
- Результаты эмпирического анализа пространственной гравитационной модели внешней торговли
- Содержательные выводы и результаты

Цель исследования

Цель работы - построение теоретической пространственной гравитационной модели внешней торговли и ее эмпирическая верификация на российских данных.

Задачи:

- Систематизация современных теоретических подходов в области моделирования внешней торговли, в частности использования на практике гравитационной спецификации.
- Построение теоретической пространственной гравитационной модели внешней торговли, адаптированной к российским реалиям – большой площади, протяженной внешней границе и наличию пунктов пропуска, через которые осуществляется пропуск товаров.
- Разработка методологии эмпирической верификации теоретической модели внешней торговли, в том числе для разных видов транспорта и отдельных товарных групп.
- Проведение анализа различий и масштабов реакции объемов внешней торговли на изменение различных факторов.
- Выработка предложений по практическому использованию откалиброванной модели для оценки последствий отдельных решений экономической политики.

Классический вид гравитационной модели внешней торговли

Tinbergen (1962)

$$E_{ij} = \alpha_0 Y_i^{\alpha_1} Y_j^{\alpha_2} D_{ij}^{\alpha_3}$$

- E_{ij} - экспорт из страны i в страну j ,
- Y_i – ВВП страны i ,
- Y_j – ВВП страны j ,
- D_{ij} – расстояние между странами i и j .

Теоретические подходы к обоснованию гравитационной модели внешней торговли

Теории международной торговли:

- Теория сравнительных преимуществ Рикардо
- Теория соотношения факторов производства Хекшера-Олина
- Теория монополистической конкуренции в международной торговле Кругмана

Различные теоретические обоснования гравитационной модели торговли:

- *На основе рикардианской модели:*
Eaton, Kortum (2002)
- *На основе модели Хекшера-Олина:*
Deardorff (1998)
- *На основе модели монополистической конкуренции:*
Anderson (1979): Armington assumption
Bergstrand (1990): Anderson + монополистическая конкуренция
Anderson, Van Wincoop (2003): монополистическая конкуренция + относительные торговые издержки
Baier, Bergstrand (2009): AVW + упрощение метода оценки

Модель Anderson и van Wincoop (2003)

Основные предположения:

I. Существует один дифференцированный товар. Каждый регион специализируется на производстве только одной разновидности этого товара.

II. Производство каждой разновидности товара фиксировано.

III. Регион j максимизирует потребление товаров из других регионов (i):

$$\left\{ \begin{array}{l} \left(\sum_i \beta_i^{(1-\sigma)/\sigma} c_{ij}^{(\sigma-1)/\sigma} \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \rightarrow \max \\ \sum_i p_{ij} c_{ij} = y_j \end{array} \right.$$

c_{ij} – потребление в j товаров из i
 σ – эластичность замещения
 p_{ij} – цена товаров из региона i в регионе j
 y_j – суммарный доход региона j

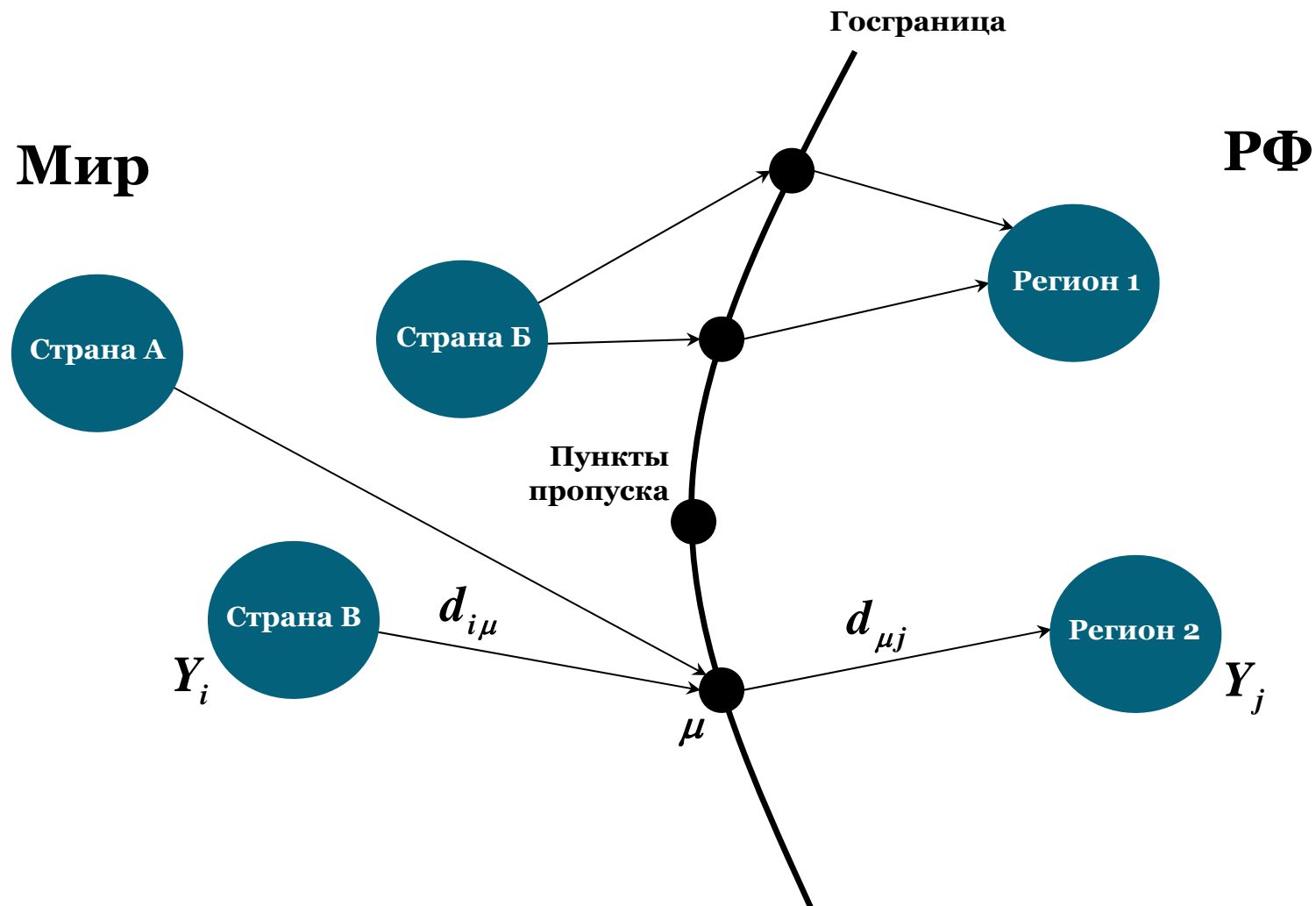
IV. Нулевое сальдо товарного баланса:

$$y_i = \sum_j x_{ij}, \quad \text{где } x_{ij} = p_{ij} c_{ij}$$

V. Издержки торговли типа «iceberg costs»:

$$p_{ij} = p_i t_{ij}$$

Торговля через пункты пропуска



Пространственная гравитационная модель внешней торговли

$$\ln x_{i\mu j} = \beta_0 + \beta_1 \ln y_i + \beta_2 \ln y_j - \beta_3 \ln d_{i\mu j} +$$

импорт
ВВП страны i
ВРП региона j
расстояние между i и j через пункт пропуска μ

$$+ \beta_4 \ln MRDist_{ij} + \ln \sum_{\mu} \frac{1}{(d_{i\mu} + d_{\mu j})^{\beta_4}} - \ln \sum_{\mu} \frac{1}{(d_{i\mu} + d_{\mu j})^{\beta_5}}$$

«многосторонне сопротивление»
коэффициент прозрачности границы
дополнительное слагаемое к «многостороннему сопротивлению» при существовании пунктов пропуска

где

$$MRDist_{ij} = \sum_{k=1}^N \theta_k \ln d_{ik} + \sum_{m=1}^N \theta_m \ln d_{mj} - \sum_{k=1}^N \sum_{m=1}^N \theta_k \theta_m \ln d_{km}$$

$x_{i\mu j}$ – номинальный импорт из страны i в регион j через пункт пропуска μ

y_i – ВВП страны i, y_j – ВРП региона j

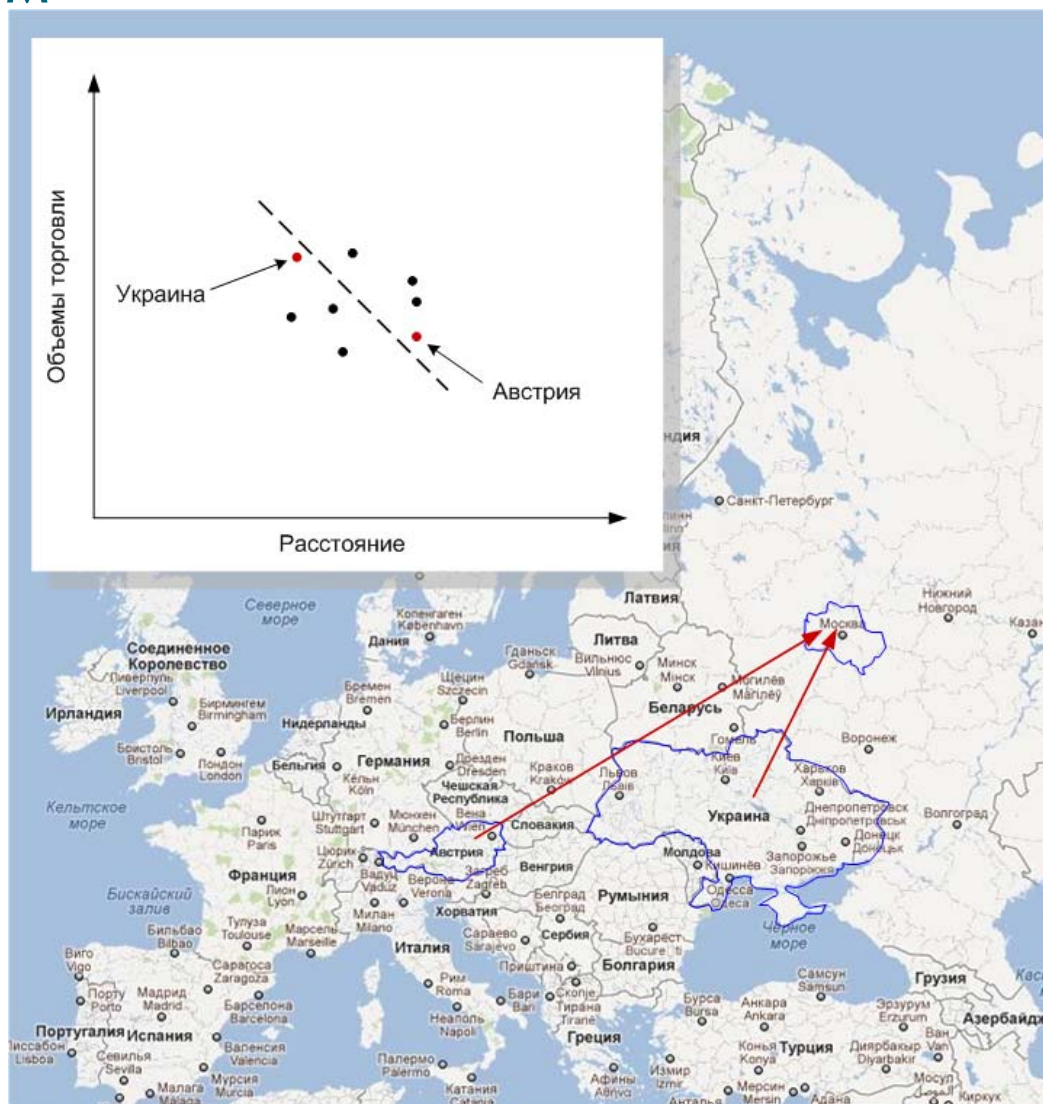
$d_{i\mu j}$ – сумма расстояний между регионом i и пунктом пропуска μ и пунктом пропуска μ и регионом j

θ_k – доля ВВП страны k в общемировом ВВП, $\theta_k = y_k / y^W$

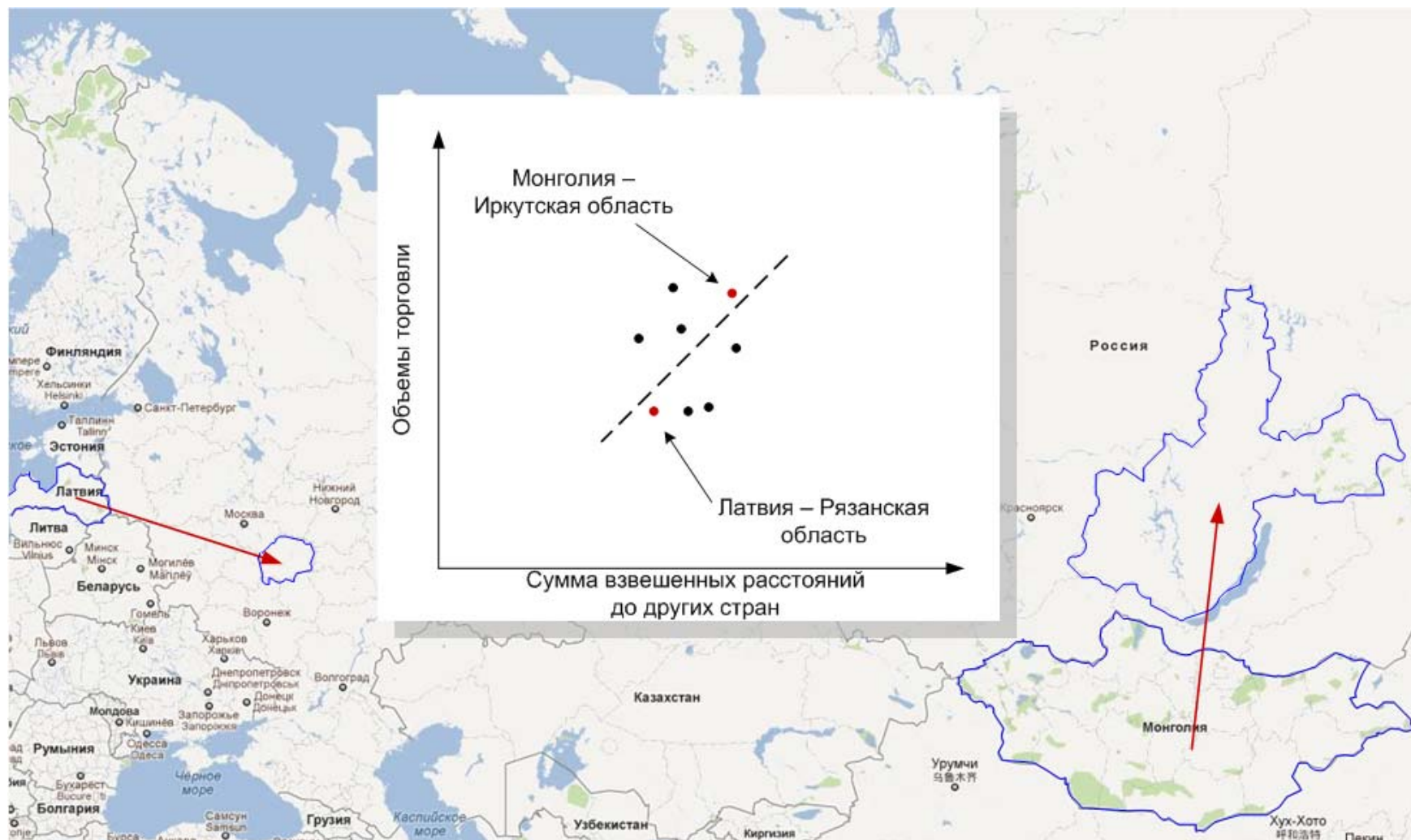
Данные

- 2011 год
- 203 страны, 80 регионов РФ, 354 пункта пропуска
- *Объемы импорта* – в стоимостном выражении, из страны i в регион j через пункт пропуска μ , данные таможенных деклараций ФТС
- *ВРП регионов* – данные Росстата
- *ВВП стран* – данные Мирового банка
- *Расстояния* – расчеты по географическим координатам (Great Circle Distance formula); для регионов РФ использовались координаты административного центра, для стран – координаты столиц.
- *Детализированные расстояния* – расчет для автомобильного и железнодорожного транспорта по реальным путям транспортировки

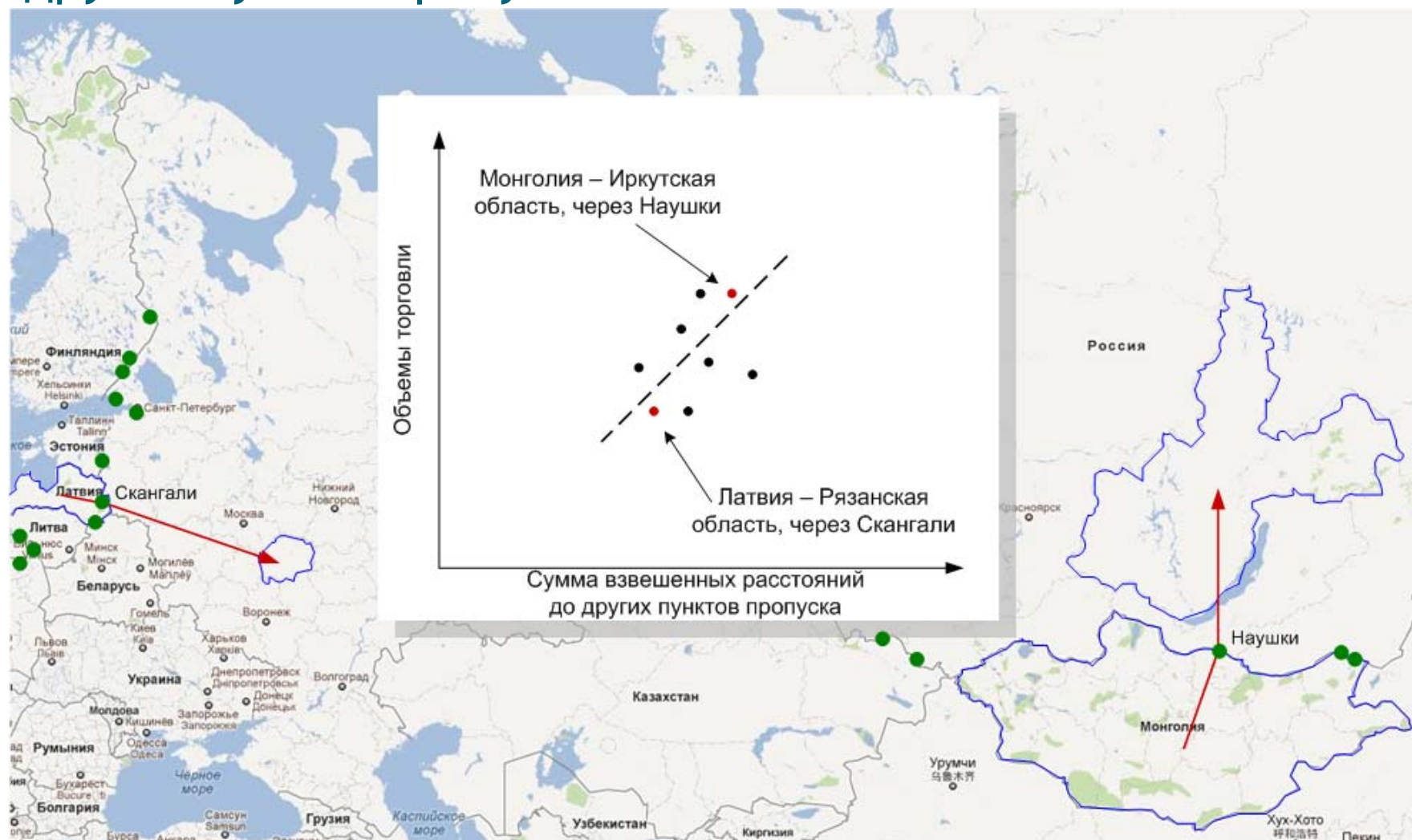
Интерпретация: расстояние между экспортером и импортером



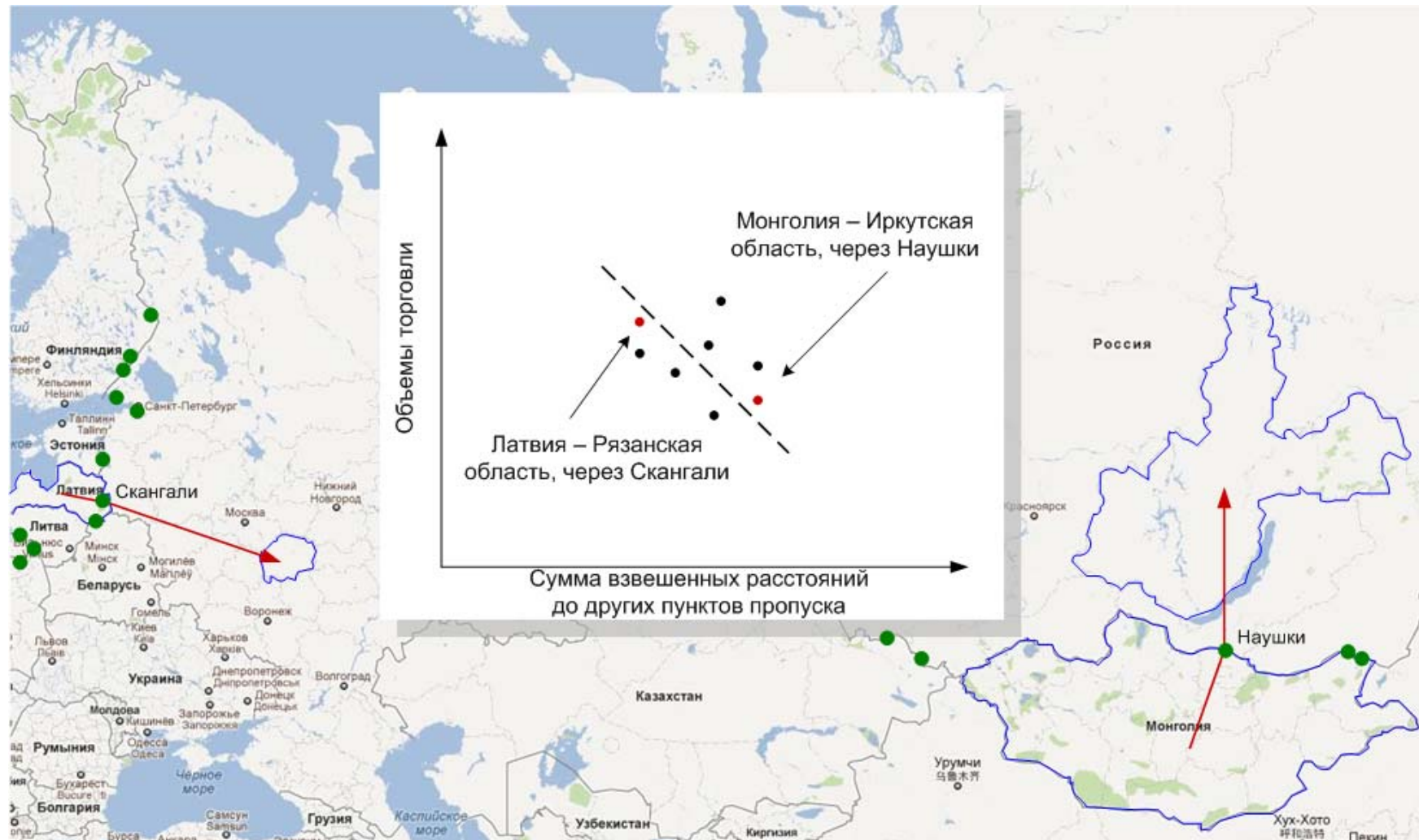
Интерпретация: сумма взвешенных расстояний до других стран (многостороннее сопротивление)



Интерпретация: сумма взвешенных расстояний через другие пункты пропуска (дополнительный член в многостороннем сопротивлении)



Интерпретация: коэффициент прозрачности границы



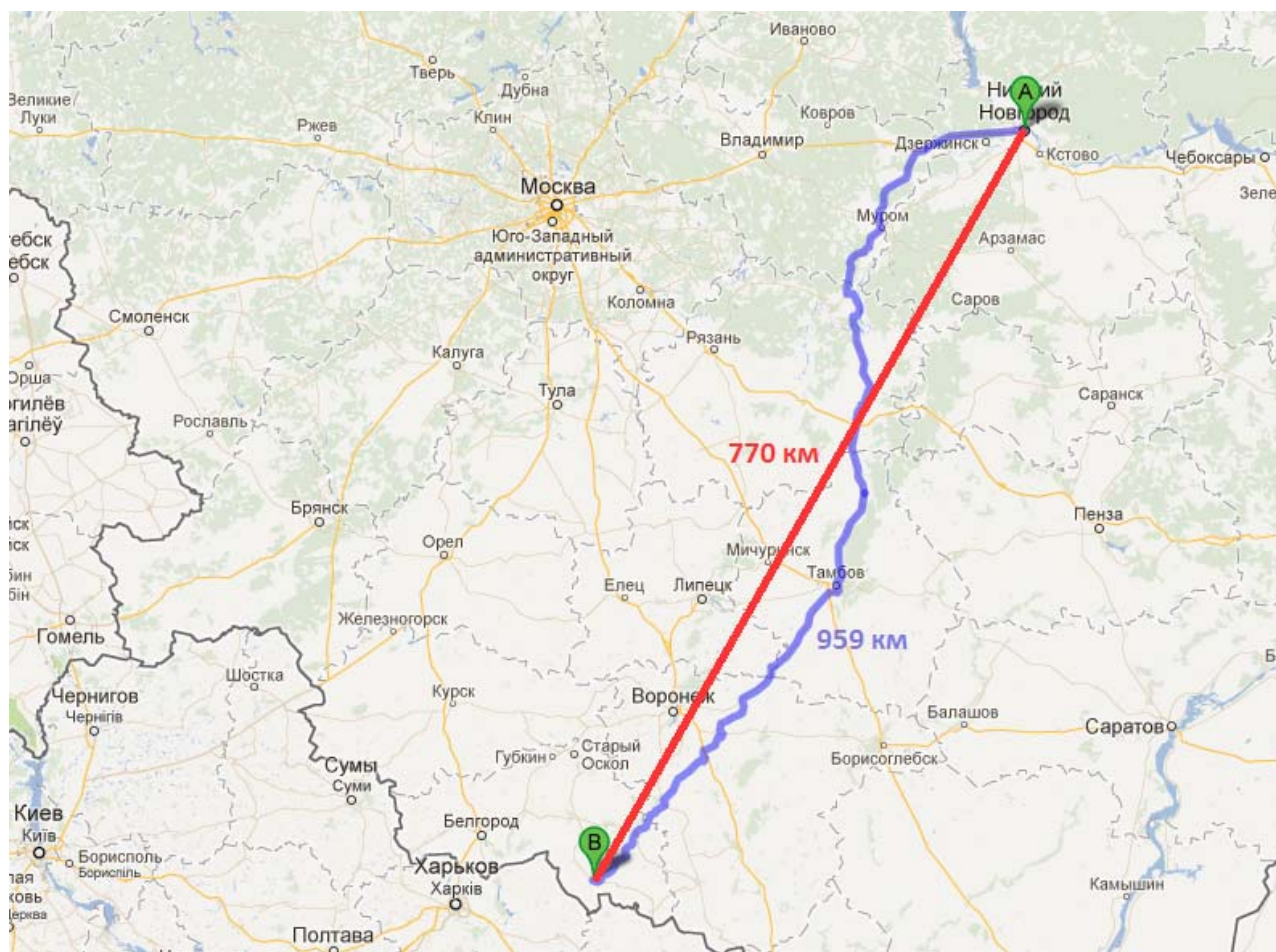
Результаты оценки МНК и НМНК

Объясняемая переменная: объем импорта

	(1)	(2)	(3)	(4)
Метод оценки	МНК	МНК	НМНК	НМНК
Дамми на регионы		да		да
Константа	1.59		-9.28**	
ВВП стран-партнеров	-0.09**	-0.07*	-0.10**	-0.07*
ВРП регионов РФ	0.27**	-0.97	0.30**	-1.88**
относительное расстояние	-0.60**	-0.39**	-1.75**	-3.03**
коэффициент прозрачности границы (степень в знаменателе)			0.45*	0.08**
дополнительное слагаемое к «многостороннему сопротивлению» (степень в знаменателе)			1.85**	3.27**
R ²	0.0016	0.0124	0.0022	0.0148
Adj. R ²	0.0016	0.0124	0.0022	0.0138
Количество наблюдений	88510	88510	88510	88510

Пример сравнения расстояния «по прямой» и с использованием существующей автодорожной сети

Нижний Новгород - автомобильный пункт пропуска Валуйки



Результаты оценки Детализированные расстояния

Объясняемая переменная: объем импорта

Метод оценки	(3) НМНК	(5) НМНК, детализированные расстояния
ВВП стран-партнеров	-0.10**	-0.11**
ВРП регионов РФ	0.30**	0.31**
относительное расстояние	-1.75**	-2.11**
коэффициент прозрачности границы (степень в знаменателе)	0.45*	0.78**
дополнительное слагаемое к «многостороннему сопротивлению» (степень в знаменателе)	1.85**	2.50**
R ²	0.0022	0.0024
Adj. R ²	0.0022	0.0024
Количество наблюдений	88510	88510

Результаты оценки

Дамми пунктов пропуска, виды транспорта

Объясняемая переменная: объем импорта

Метод оценки	(6) НМНК	(7) НМНК, морские п/п	(8) НМНК, ж/д п/п	(9) НМНК, автомобильные п/п	(10) НМНК, воздушные п/п
Дамми на пункты пропуска	да	да	да	да	да
ВВП стран-партнеров	0.50**	0.34**	0.39**	0.52**	0.66**
ВРП регионов РФ	0.87**	0.60**	0.51**	0.93**	1.18**
относительное расстояние	-3.51**	-2.23**	-2.04**	-4.27**	-0.36**
коэффициент прозрачности границы (степень в знаменателе)	0.03**	-0.62**	0.35	0.23**	1.07**
дополнительное слагаемое к «многостороннему сопротивлению (степень в знаменателе)	1.87**	1.57**	1.05**	2.36**	0.65**
R ²	0.8959	0.9128	0.8587	0.8358	0.9757
Adj. R ²	0.8954	0.9122	0.8571	0.8353	0.9756
Количество наблюдений	88510	7863	6581	60544	12710

Выводы

- Знаки коэффициентов находятся в полном соответствии с теоретическими ожиданиями.
 - Коэффициент при относительном расстоянии является значимым, отрицательным и равен -3.51 (в зависимости от вида транспорта значение лежит в пределах от -0.36 до -4.27),
 - Параметр коэффициента прозрачности границы (коэффициент в знаменателе) является значимыми, положительными и равен 0.19 (в зависимости от вида транспорта значения меняются в пределах от -0.62 до 1.07),
 - Коэффициент дополнительном члене к многостороннему сопротивлению является значимым, положительным и равен 1.87 (в зависимости от вида транспорта значение меняется в пределах от 0.65 до 2.36),
 - Коэффициенты при ВВП страны-экспортера и ВРП региона-импортера являются значимыми, положительными и равны, соответственно, 0.50 и 0.87 (в зависимости от вида транспорта значения меняются в пределах от 0.34 до 0.66 и от 0.51 до 1.18).
- Сформулированные гипотезы согласуются со данными
- Модификация гравитационного уравнения с дамми-переменными пунктов пропуска обладает высоким значением R^2 , что говорит о хорошей объясняющей силе модели.

Предложения по практическому применению полученных результатов

- Оценка последствий закрытия пункта пропуска для объемов товаропотоков через другие пункты пропуска
- Оценка эффекта создания Таможенного союза (перенос таможенного контроля в пункты пропуска внешней границы Казахстана и Белоруссии)
- Расчет эквивалентных расстояний для издержек прохождения «неэффективно» работающих пунктов пропуска