

Выявление пространственных эффектов для основных макроэкономических показателей российских регионов¹²

Демидова О.А., НИУ ВШЭ, demidova@hse.ru

1. Введение

Начало пространственной эконометрике положили пионерские работы Люка Анселина (Anselin, 1980, 2006). Идея, лежащая в основе пространственно-эконометрических моделей, довольно проста: при моделировании макроэкономических показателей стран (или регионов) надо учитывать не только влияние других факторов в этих странах (или регионах), но и значения этих же макроэкономических показателей в других странах (или регионах). Однако если для учета влияния каждой из стран будет необходимо ввести отдельный параметр, то число степеней свободы в общей модели может оказаться слишком маленьким для того, чтобы все эти параметры можно было оценить. Поэтому количество оцениваемых параметров стараются сократить (это достаточно стандартный прием, используемый, например, в различных автокорреляционных моделях, модели Койка, модели Ш.Алмон и т.д.). В пространственно-эконометрических моделях это достигается с помощью введения взвешивающей матрицы (обычно граничной или матрицы расстояний, но это может быть и матрица торговых потоков (Beck, 2006). Тогда количество параметров, отражающих влияние других стран (или регионов), сокращается до одного - коэффициента пространственной автокорреляции (по аналогии с коэффициентом автокорреляции во временных рядах). Если этот коэффициент оказывается значимым и положительным (отрицательным), то делают вывод о существовании положительных (отрицательных) экстерналий, т.е. какое-либо изменение, произошедшее в одной стране или регионе, приведет к аналогичному по действию (противоположному) изменению в соседних странах или регионах (если использовалась граничная матрица).

За тридцать лет пространственная эконометрика, находящаяся на стыке эконометрики и региональной экономики, оформилась в отдельное, динамично развивающееся направление. Благодаря появлению пространственных модулей в

¹ Исследование осуществлено в рамках Программы «Научный фонд НИУ ВШЭ» в 2013-2014 гг., проект No. 12-01-0057.

² Это предварительная версия исследования, автор с благодарностью воспримет критические замечания и предложения по улучшению содержания.

современных статистических пакетах, таких, как MATLAB, STATA, R, в последнее время резко возросло число эмпирических исследований в этой области.

Следует отметить, что эмпирических работ, в которых используются российские данные, не очень много (см., например, Балаш, 2010; Коломак, 2010; Demidova, 2012).

В работе (Demidova, 2012) были выявлены пространственные эффекты для уровня безработицы в российских регионах. В очень интересном исследовании (Коломак, 2010) была эмпирически продемонстрирована неоднородность российских регионов, если для западных регионов наблюдались положительные экстерналии, то для восточных – отрицательные.

Настоящее исследование продолжает цикл пространственно-эконометрических работ с использованием региональных российских данных. Структура работы следующая. Во втором разделе описаны используемые в исследовании российские региональные данные и макроэкономические переменные, для которых была сделана попытка выявить пространственные эффекты. В третьем разделе приведены модели для выявления краткосрочных пространственных эффектов, в четвертом – результаты оценки моделей и дана их интерпретация. В пятом и шестом разделах введены модели для выявления долгосрочных пространственных эффектов и приведена их интерпретация. Заключительный раздел содержит краткие выводы.

2. Данные и зависимые переменные

В настоящем исследовании для выявления возможных пространственных эффектов были выделены три макроэкономических показателя: уровень безработицы в регионе (в процентах), реальная заработная плата (частное отношений заработных плат в регионе и по России в среднем и стоимости минимального набора потребительских товаров и услуг в регионе и по России в среднем * 100%), рост ВРП в регионе за год (в процентах), эти переменные выбраны в оцениваемых ниже моделях в качестве зависимых. Напомним, что выявление, например, положительного пространственного эффекта для роста ВРП в регионах соответствует тому, что экономически растущий регион «тянет за собой» и другие регионы. В то же время отрицательный пространственный эффект для роста ВРП соответствует тому, что растущий регион «стягивает на себя» ресурсы и не дает расти другим регионам. Очевидно, что пространственные эффекты могут обладать некоторой временной динамикой, изменяться со временем. Имеет смысл разделять краткосрочные (в данном исследовании годовые) и долгосрочные (за некоторый временной интервал) пространственные эффекты.

Все расчеты были проведены по данным за 2000 – 2010 гг. для 75 российских регионов, их список приведен в Таблице П1.1. приложения 1. К сожалению, данные для остальных 8 регионов не были включены в исследование по следующим причинам: 1) за выбранный период в административно-территориальной структуре России происходили некоторые изменения (например, объединение Пермской области и Коми-Пермяцкого Автономного округа в 2003 г.), 2) по некоторым регионам, например, Чечне, официальных данных за некоторые годы не существует. Кроме того, было проведено разделение всех регионов на западные (52 региона) и восточные (23 региона) (см. таблицу П.1 в приложении), поскольку на основании упоминавшейся ранее статьи Е.Коломак есть основания полагать, что для этих двух групп регионов могут быть выявлены различные зависимости (как количественно, так и качественно).

В первую очередь хотелось бы привести некоторые описательные характеристики для упомянутых выше зависимых переменных. На рисунках 1-3 приведены графики средних (по рассматриваемым регионам) для выбранных переменных за 2000-2010 гг. для всех российских регионов и отдельно для восточных и для западных.

Рис.1. Средний уровень безработицы по России в целом, для западных и восточных регионов (в процентах).

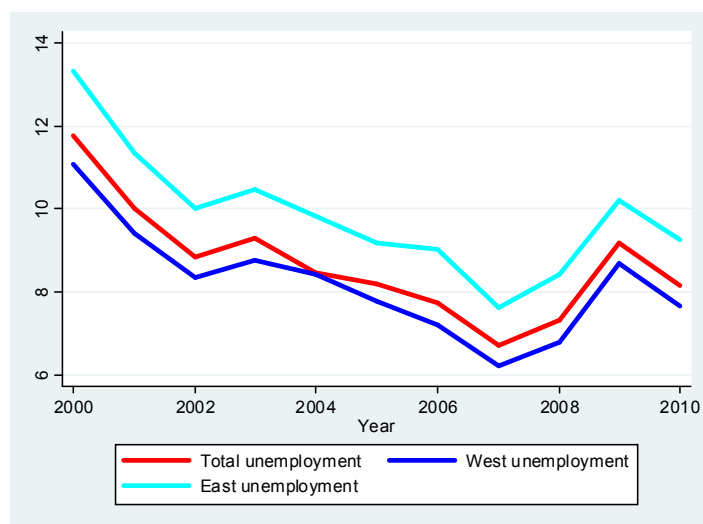


Рис.2. Средний уровень реальной заработной платы по России в целом, для западных и восточных регионов (в процентах).

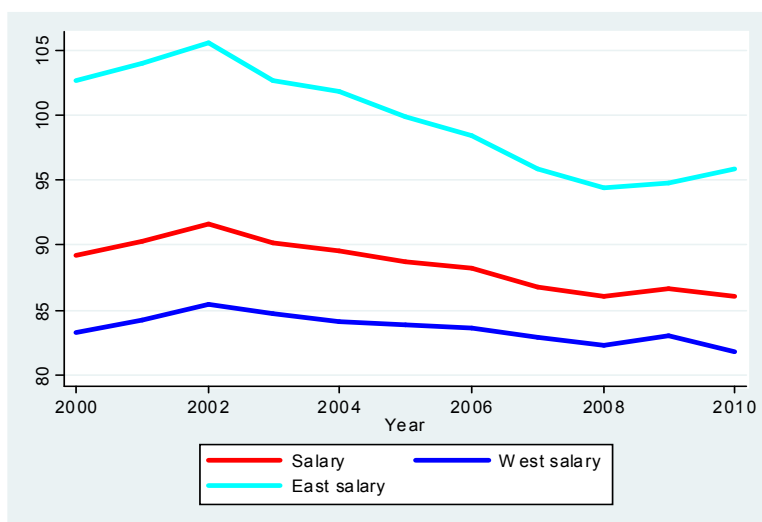
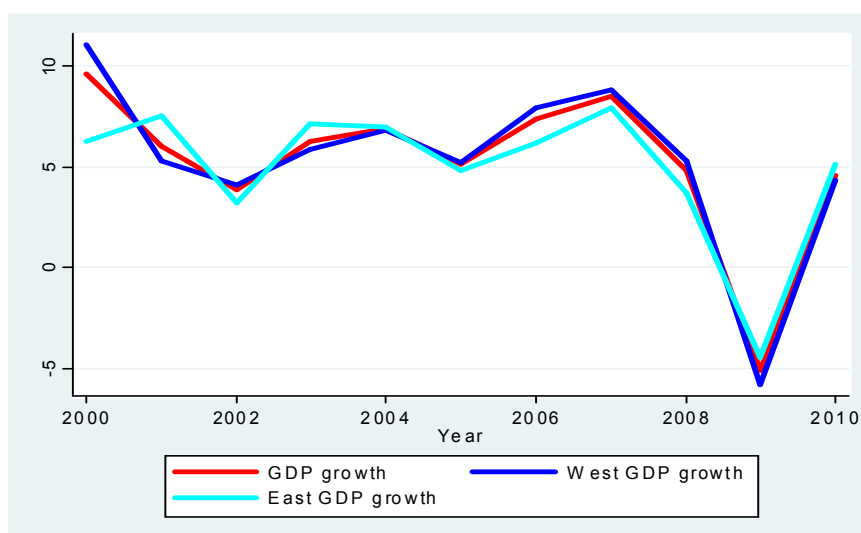


Рис.3. Средний уровень роста ВРП по России в целом, западных и восточных регионов (в процентах).



Комментируя рис.1-3, следует отметить сходность динамики для западных и восточных регионов, но некоторое различие в абсолютных значениях первых двух показателей, наглядно демонстрируется влияние кризиса 2008-2009 гг.

Традиционно выявление пространственных эффектов начинается с вычисления индексов Морана (аналога пространственных коэффициентов). Далее приведено его определение для некоторого показателя X (в нашем случае регионального)

$$I(X) = \frac{N}{\sum_{i,j} w_{ij}} \frac{\sum_{i,j} w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2}$$

где N - число регионов (в нашем случае 75), \bar{X} - среднее значение показателя X (по регионам), w_{ij} - элементы матрицы весов, о которой шла речь во введении. В текущем исследовании используется две взвешивающие матрицы – граничная и обратных

расстояний³. Диагональные элементы матриц весов равны нулю (что естественно, эта матрица включается в модели для отражения влияния других регионов). Элемент w_{ij} граничной матрицы равен 1, если регионы с номерами i и j имеют общую сухопутную границу и 0 в противном случае. Элемент w_{ij} обратной матрицы расстояний равен обратному расстоянию по автодорогам (в км) между столицами регионов с номерами i и j . Асимптотически центрированный и нормированный индекс Морана имеет нормальное распределение и гипотеза о его значимости проверяется традиционным способом с помощью z-статистики.

В таблицах 1-3 приведены значения индексов Морана для каждого из рассматриваемых показателей для каждого года в выбранном временном промежутке для всех регионов и отдельно для 52 западных и 23 восточных.

Таблица 1. Индексы Морана для уровня безработицы

Годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Граничная матрица весов											
Вся Россия	0.387***	0.339***	0.334***	0.42***	0.345***	0.257***	0.346***	0.367***	0.343***	0.27***	0.248***
Запад России	0.393***	0.382***	0.352***	0.405***	0.355***	0.252***	0.355***	0.411***	0.357***	0.233***	0.235***
Восток России	0.132	0.068	0.14	0.367***	0.183*	0.163*	0.162	0.136	0.14	0.195*	0.12
Матрица весов обратных расстояний											
Вся Россия	0.182***	0.159***	0.156***	0.19***	0.178***	0.132***	0.152***	0.17***	0.146***	0.103***	0.115***
Запад России	0.209***	0.223***	0.198***	0.217***	0.212***	0.162***	0.194***	0.221***	0.182***	0.132***	0.168***
Восток России	-0.021	-0.057	-0.035	0.147***	0.01	0.005	-0.025	-0.02	-0.022	-0.033	-0.062

Таблица 2. Индексы Морана для реальной зарплаты

Годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Граничная матрица весов											
Вся Россия	0.347***	0.369***	0.412***	0.419***	0.448***	0.441***	0.445***	0.402***	0.396***	0.384***	0.396**
Запад России	0.397***	0.467***	0.484***	0.485***	0.489***	0.514***	0.479***	0.461***	0.461***	0.414***	0.386**
Восток России	0.016	0.031	0.022	0.046	0.076	0.055	0.131	0.049	0.026	0.024	0.035

³ в западной литературе именуемая inverted distance.

Матрица весов обратных расстояний

Вся Россия	0.05***	0.053**	0.075**	0.086**	0.095***	0.103**	0.094**	0.109**	0.133***	0.123**	0.134**
Запад России	0.086**	0.113**	0.146**	0.165**	0.157***	0.183**	0.184**	0.203**	0.228***	0.203**	0.206**
Восток России	-0.102	-0.104	-0.103	-0.092	-0.078	-0.072	-0.055	-0.064	-0.058	-0.073	-0.074

Таблица 3. Индексы Морана для роста ВРП

Годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Граничная матрица весов											
Вся Россия	0.064	0.057	0.229***	0.141**	0.052	0.109	0.179**	0.076	0.293***	0.186**	0.179**
Запад России	0.047	-0.007	0.297***	0.127*	0.051	0.168*	0.034	0.116***	0.363***	0.154*	0.04
Восток России	-0.075	0.036	0.107	0.18	0.061	0.047	0.261**	-0.022	-0.09	0.281**	0.26**
Матрица весов обратных расстояний											
Вся Россия	0.029**	0.009***	0.102***	0.042**	-0.019	0.058**	0.026	-0.011	0.068***	0.084***	0.059***
Запад России	0.004	0.001	0.15***	0.048***	0.002	0.101**	-0.022	-0.002	0.056**	0.065***	-0.036
Восток России	0.073**	-0.079	-0.08	0.021	-0.087	0.072*	0.036	-0.045	-0.063	0.19***	0.15***

Устойчиво положительные и значимые индексы Морана для уровня безработицы и реальной заработной платы в западных регионах свидетельствуют о сходных процессах в соответствующей области этой части России. Для восточных регионов значения и значимость индекса Морана неустойчивы во времени, то же самое относится и к темпам экономического роста не только в восточных, но и западных регионах, что позволяет предположить, что краткосрочные пространственные эффекты существуют лишь для западных российских регионов, и то лишь для первых двух рассматриваемых макроэкономических показателей.

3. Модели для выявления краткосрочных пространственных эффектов

Развивая заключительную тему предыдущего раздела, отметим, что подобно тому, как в регрессионном анализе изучение корреляционной матрицы является лишь первым шагом исследования, так и индексы Морана дают возможность сделать лишь начальные предположения о существовании пространственных эффектов. Например, положительный индекс Морана для уровня безработицы свидетельствует о том, что на уровень

безработицы в одном российском регионе оказывают влияние уровни безработицы в других российских регионах. Но ведь этого недостаточно, необходимо учесть и влияние других объясняющих факторов, например, ВРП на душу населения, в *этом* регионе!

Поэтому пространственные эффекты обычно оценивают с помощью пространственно-авторегрессионных моделей⁴ вида:

$$Y = X\beta + \rho WY + \varepsilon, (1)$$

где X – матрица объясняющих переменных, β – вектор оцениваемых коэффициентов при факторах, W – матрица весов, ε – вектор возмущений, ρ – пространственный коэффициент корреляции (его знак и значимость как раз и характеризуют существование или отсутствие предельных эффектов).

Конечно, параметры уравнения (1) нельзя оценивать, например, с помощью метода наименьших квадратов, поскольку необходимое условие некоррелированности факторов и возмущений нарушается. Для этой цели используется метод максимального правдоподобия. Приведенные ниже расчеты проведены с использованием соответствующего модуля в пакете STATA⁵.

В качестве объясняющих в моделях были выбраны следующие факторы (в скобках будет дано краткое обоснование выбора):

1) Доля городского населения в регионе (Предполагается, что в городах проще найти работу и, следовательно, уровень безработицы там должен быть ниже, а реальный уровень заработной платы – выше. Естественно предположить, что города являются локомотивами экономического роста. Однако в моногородах при закрытии в них градообразующих предприятий ситуация может быть прямо противоположной. Чтобы учесть эту неоднозначную ситуацию, в моделях выбрана квадратичная зависимость по этой переменной).

2) Плотность населения (Обоснование включения этой переменной аналогично предыдущему, предполагается, что в более густонаселенной местности проще найти работу и заработная плата там выше).

3) Миграционный прирост населения (С одной стороны, мигранты стремятся в экономически благоприятные районы, с низким уровнем безработицы, высокой заработной платой и т.д., и здесь мы можем столкнуться с проблемой эндогенности⁶. С

⁴ В западной литературе именуемых SAR – spatial autoregression по аналогии с моделями AR – autoregression для временных рядов

⁵ Команда spatreg

⁶ К сожалению, использование лаговых значений этой переменной в данном случае проблему эндогенности не решает

другой стороны, если приток мигрантов будет значительным, то это может изменить экономическую обстановку в регионе).

4) Реальный ВРП на душу населения, рассчитываемый как частное отношений ВРП на душу населения в регионе и по России в среднем и стоимости минимального набора потребительских товаров и услуг в регионе и по России в среднем * 100%. (Предполагается, что чем выше ВРП на душу населения, тем лучше и общая экономическая ситуация в регионе: ниже уровень безработицы, выше реальная заработная плата и темпы экономического роста).

5) Переменные, описывающие экспортно-импортную активность региона, рассчитываются как отношение экспорта или импорта в рублях к ВРП региона * 100%⁷. (Предполагается, что большая экспортная и импортная активность региона может стимулировать экономический рост. В то же время экспортная активность региона может стимулировать создание новых рабочих мест, сокращать безработицу и увеличивать заработную плату. Интенсивные потоки импорта могут приводить к обратному эффекту)⁸.

Обозначения объясняемых переменных и их более подробное описание приведены в таблице П1.2. приложения 1.

4. Результаты и интерпретация оценки моделей для выявления краткосрочных пространственных эффектов

Результаты оценки моделей (1) с зависимыми переменными Y_1 - уровень безработицы в регионе (в процентах), Y_2 - реальная заработная плата (частное отношений заработных плат в регионе и в России и стоимости минимального набора потребительских товаров и услуг в регионе и в России * 100%), Y_3 - рост ВРП в регионе за год приведены в таблицах приложения 2. Поскольку при изучении индексов Морана были выявлены принципиальные различия между западными и восточными регионами, оценка моделей проводилась как по всем наблюдениям, так и отдельно для западных и восточных регионов. К сожалению, при разделении регионов эффективность оценок снижается.

Согласно полученным результатам

1) Оценки коэффициентов пространственной корреляции для уровня безработицы значимы и положительны для России в целом (за исключением 2009 и 2010 гг. – видимо, последствия кризиса) и для более половины лет в западных регионах.

⁷ Чтобы избежать проблем эндогенности, этот показатель включается в модели с годовым лагом

⁸ При этом могут быть различные эффекты от экспорта и импорта в страны СНГ и другие страны.

2) Оценки коэффициентов пространственной корреляции для реальной заработной платы также значимы и положительны для России в целом и для большинства лет в западных регионах.

3) Оценки коэффициентов пространственной корреляции для роста ВРП даже по общей выборке лишь в некоторых случаях положительны, а в основном незначимы.

4) Для восточных регионов почти все оценки коэффициентов пространственной корреляции незначимы, что является явным следствием малого объема выборки.⁹

Интерпретируя полученные результаты, следует отметить, что удалось выявить краткосрочные пространственные эффекты для реальной зарплаты и уровня безработицы, т.е. если в некотором регионе уровень реальной заработной платы увеличится (или снизится уровень безработицы), то этот «импульс» будет передаваться и другим российским регионам.

Интерпретация остальных результатов сознательно опущена, чтобы не «зашумлять» главный вопрос исследования – о пространственных эффектах.

Полученные результаты (а именно, незначимость многих оцениваемых коэффициентов) свидетельствуют о том, что выявление краткосрочных пространственных эффектов по кросс-секционным данным для российских регионов – занятие мало перспективное, «поймать» какие-либо эффекты, например, разницу между восточными и западными регионами достаточно проблематично в силу работы с маленькими выборками. Гораздо более перспективным представляется поиск долгосрочных пространственных эффектов по панельным данным. Выбор подходящих для этого случая моделей обсуждается в следующем разделе.

5. Модели для выявления долгосрочных пространственных эффектов

Для того чтобы выявить не только возможную разницу в пространственных эффектах внутри рассматриваемых отдельно восточных и западных регионов, но и взаимное влияние этих двух групп регионов друг на друга, все переменные были разбиты на две части, соответствующие наблюдениям для западных и восточных регионов, а матрицы весов разделены на четыре части (пояснения ниже) и были предложены следующие динамические модели:

$$\begin{pmatrix} YW_{i_w,t} \\ YE_{i_e,t} \end{pmatrix} = \sigma \begin{pmatrix} YW_{i_w,t-1} \\ YE_{i_e,t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \rho_{bww} W_{bww} & \rho_{bwe} W_{bwe} \\ \rho_{bew} W_{bew} & \rho_{bee} W_{bee} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} YW_{i_w,t} \\ YE_{i_e,t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_w \beta_w \\ X_e \beta_e \end{pmatrix} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_k d_{200k} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

⁹ Напомним, что в п.1-4 речь шла о краткосрочных (годовых) пространственных эффектах.

$$\begin{pmatrix} YW_{i_w t} \\ YE_{i_e t} \end{pmatrix} = \sigma \begin{pmatrix} YW_{i_w t-1} \\ YE_{i_e t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \rho_{idww} W_{idww} & \rho_{idwe} W_{idwe} \\ \rho_{idew} W_{idew} & \rho_{idee} W_{idee} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} YW_{i_w t} \\ YE_{i_e t} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_w \beta_w \\ X_e \beta_e \end{pmatrix} + \sum_{k=1}^{10} \gamma_k d_{200k} + \alpha_i + \varepsilon_{it}, \quad (3)$$

где YW и YE - соответственно «западная» или «восточная» части соответствующей зависимой переменной (уровень безработицы или реальная заработная плата или рост ВВП), $i_w = 1, \dots, 52, i_e = 53, \dots, 75, i = 1, \dots, 75, t = 2000, \dots, 2010$, $d_{2001} - d_{2010}$ - дамми-переменные для соответствующего года, матрицы X_w и X_e состоят из одних и тех же переменных, но с «западным» или «восточным» набором наблюдений; $\alpha_i, i = 1, \dots, 75$ - индивидуальные региональные эффекты; возмущения $\varepsilon_{it} \sim iid(0, \sigma_\varepsilon^2)$.

Матрицы весов (нормированные по строкам) разделяются на 4 части, например, граничная

$$\underbrace{W_b}_{(75 \times 75)} = \begin{pmatrix} \underbrace{W_{bww}}_{(52 \times 52)} & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & W_{bwe} \\ 0 & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ W_{bew} & 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \underbrace{W_{bee}}_{(23 \times 23)} \end{pmatrix}$$

(аналогично матрица обратных расстояний W_{id}).

При этом матрицы W_{bww} и W_{idww} отражают влияние западных регионов друг на друга, матрицы W_{bee} и W_{idee} - влияние восточных регионов друг на друга, W_{bwe} и W_{idwe} - влияние восточных регионов на западные, W_{bew} и W_{idew} - влияние соседних западных регионов на восточные.

В моделях (2) и (3) оценивается по четыре коэффициента, характеризующих пространственные эффекты¹⁰ (по количеству частей, на которые разделяются весовые матрицы): $\rho_{bww}, \rho_{bwe}, \rho_{bew}, \rho_{bee}$ и $\rho_{idww}, \rho_{idwe}, \rho_{idew}, \rho_{idee}$.

Динамическая форма моделей (2) и (3) выбрана не случайно, т.к. обычный метод оценки таких моделей – Ареллано – Бонда, в силу использования инструментальных переменных, позволяет получить оценки необходимых параметров «с хорошими свойствами».

Набор независимых переменных в моделях (2) и (3) тот же, что и в модели (1), но каждая переменная «расщеплена» на западную и восточную, например,

¹⁰ Отметим, что т.к. весовая матрица «расщепляется» на четыре части, каждая из которых не нормируется (чтобы иметь возможность проверять гипотезы о равенстве всех пространственных коэффициентов), то эти коэффициенты уже не интерпретируются как коэффициенты корреляции и могут принимать значения, по модулю превышающие 1, важны лишь их знак и значимость.

$$shurbanw = \begin{cases} shurban, \text{if } i = 1, \dots, 52 (\text{west regions}) \\ 0, \text{if } i = 53, \dots, 75 (\text{east regions}) \end{cases}$$

$$shurbane = \begin{cases} 0, \text{if } i = 1, \dots, 52 (\text{west regions}) \\ shurban, \text{if } i = 53, \dots, 75 (\text{east regions}) \end{cases}$$

Каждая из таких переменных включается в модели со своим коэффициентом, а затем тестируется гипотеза о равенстве соответствующих коэффициентов. Если эта гипотеза отвергается, то делается вывод о разнице во влиянии одного и того же фактора в восточных и западных российских регионах.

Результаты оценки моделей (2) и (3) приведены в следующем разделе.

6. Результаты и интерпретация оценки моделей для выявления долгосрочных пространственных эффектов

В таблице 4 приведены результаты оценки моделей (2) и (3) для каждой из выбранных зависимых переменных с включением граничного или обратно-дистанционного пространственного лага.

Таблица 4. Результаты оценки динамических моделей методом Ареллано-Бонда

Переменная		Безработица		Реальная зарплата		Рост ВРП	
Временной лаг		0.413***	0.377***	0.631***	0.689***	0.07***	0.072***
pbww	pidww	0.360***a)	0.677***b)	0.425***a)	1.022***b)	0.419***a)	1.147***b)
pbee	pidee	0.252***	0.652***	-0.067***	-1.366***	0.082	0.51**
pbwe	pidwe	-0.053	-1.472	0.303***	-2.536***	0.000	0.231
pbew	pidew	0.542**	-0.254	1.425**	2.558***	1.551***	1.195***
shurbanw		2.916***	3.43***	1.571	2.769***	2.916***	2.916***
shurbansqw		-0.02***	-0.025***	-0.01	-0.021**	-0.005	-0.005
shurbane		0.083	-0.036	-0.75	-1.386	-3.96***	-2.16***
shurbansqe		-0.001	0.000	-0.000	0.007	0.018***	0.029***
densityw		0.001	0.001	0.031***	0.033***	0.011**	0.010**
densitye		-0.467	-0.897*	-0.172	2.715*	0.984	0.845
migrateposw		0.009***	0.008***	-0.045***	-0.037***	-0.017	-0.026*
migratepose		-0.008	-0.004	-0.006	-0.011	-0.089**	-0.027
migratenegw		-0.007**	-0.01***	0.053***	0.053***	0.046***	0.044***
migratenege		0.009**	0.004	-0.006	-0.009	0.004	-0.021
gdpw		-2.428***	-2.87***	12.974***	14.964***	16.35***	18.46***
gdpe		-0.535	-0.646	14.599***	14.611***	9.089***	11.49***
openexpcisw		-4.721	-4.668	69.094*	39.174	1.66	-1.686
openexpcise		51.697***	42.002*	-47.023	-8.1	-9.538	-28.941
openimpcisw		12.193	13.93***	-4.66	8.013	-2.365	-2.41

openimpcise	-15.662	-7.927	-59.471	-52.658	20.223	71.062
openexpotherrw	-0.188	-0.06	2.047	5.328**	-1.091	-0.125
openexpothere	0.011	0.141	14.703***	12.145***	-7.98***	-6.93***
openimpotherw	-0.156***	-0.193***	-0.98***	-1.02***	-0.63***	-0.77***
openimpothere	1.03**	0.742	-20.84***	-21.758***	3.47***	3.567***
d2002	0.317*	0.324	-0.221	-0.801*	-1.63***	-0.947
d2003	1.117***	1.094***	-2.384***	-3.184***	0.131	-0.369
d2004	0.506***	0.535*	-1.745***	-2.207***	0.335	-0.185
d2005	0.132	0.188	-1.414**	-2.321***	0.019	0.343
d2006	0.204	0.271	-1.283*	-2.755***	1.924***	0.502
d2007	-0.271	-0.214	-1.507*	-3.305***	2.173***	0.027
d2008	0.565**	0.614	-1.201	-3.586***	-0.136	0.241
d2009	1.644***	1.641***	-1.165	-3.902***	-7.06***	0.846
d2010	0.244	0.406	-1.147*	-3.162***	0.201	1.312*

- Модели с граничной матрицей весов
- Модели с матрицей весов обратных расстояний
- Для всех моделей были проведены тесты на выявление автокорреляции остатков, во всех случаях была выявлена автокорреляция первого порядка (что естественно, т.к. метод Ареллано – Бонда включает переход к разностям для элиминирования фиксированных эффектов)
- Для всех моделей был проведен также тест Саргана и гипотеза о валидности инструментов во всех случаях не была отвергнута.

Как и в четвертом разделе, ограничимся лишь интерпретацией пространственных эффектов. Отметим, что гипотезы о равенстве коэффициентов при одних и тех же «западных» и «восточных» факторах были проверены и в случае их неотвержения соответствующие ограничения были инкорпорированы в модели (например, если гипотеза $\beta_{gdpw} = \beta_{gdpe}$ не отвергалась, в модели вместо двух факторов $gdpw$ и $gdpe$ включался один фактор gdp). Отметим, что в качественном отношении (знаки и значимость пространственных коэффициентов) ограничения не меняют полученные результаты, поэтому соответствующая таблица не включается в текст¹¹.

Итак, приведенные в таблице 4 результаты свидетельствуют о том, что

- 1) Оценки коэффициентов пространственных лагов запад-запад были положительны и значимы во всех моделях, т.е. положительные изменения, произошедшие в одном западном регионе (рост ВРП, снижение уровня безработицы, повышение зарплаты) приводят к таким же изменениям в других западных регионах.

- 2) Оценки коэффициентов пространственных лагов восток-восток положительны для уровня безработицы и отрицательны для уровня реальной заработной платы. Таким образом, если в одном восточном регионе снизится уровень безработицы, то аналогичные изменения произойдут и в других восточных регионах. В то же время, если в одном

¹¹ но доступна по требованию

восточном регионе вырастет реальная зарплата, то в остальных этого не произойдет, увы, ресурсы стянута только в первый регион.

3) Оценки коэффициентов пространственных лагов, характеризующих влияние восточных регионов на западные, были незначимы или неустойчивы.

4) Оценки коэффициентов пространственных лагов, характеризующих влияние западных регионов на восточные, были неустойчивы для уровня безработицы и положительны для уровня реальной заработной платы и роста ВРП. Таким образом, западные регионы «подтягивают» за собой и восточные (для отмеченных показателей).

Отметим, что в пунктах 1-4 речь шла о долгосрочных пространственных эффектах.

7. Выводы

Кратко резюмируем полученные результаты.

С помощью применения двух типов пространственно-эконометрических моделей, соответственно оцениваемых по кросс-секционным и по панельным данным, были получены следующие основные результаты.

- Выявлены краткосрочные положительные пространственные эффекты для уровня безработицы и реальной заработной платы
- Признано нецелесообразным применение кросс-секционных моделей к данным только для восточных или только для западных регионов
- Для западных регионов были выявлены положительные долгосрочные пространственные эффекты
 - для уровня безработицы
 - реальной заработной платы
 - роста ВРП
- Для восточных регионов были выявлены
 - Положительные долгосрочные пространственные эффекты для уровня безработицы
 - Отрицательные долгосрочные пространственные эффекты для уровня реальной заработной платы
- Имеет место асимметричное долгосрочное влияние восточных и западных регионов друг на друга (импульсы с запада в долгосрочном периоде распространяются на восток, но не наоборот)
- Выявлена статистически значимая разница в детерминантах безработицы, реальной заработной платы и роста ВРП для западных и восточных российских регионов.

Литература

1. Anselin L., 1980. "Estimation models for Spatial Autoregressive Structures". *Regional Science Dissertation and Monograph Series*, Cornell University, Itaca, NY.
2. Anselin L. *Spatial Econometrics*. /T.C.Mills and K.Patterson (Eds.), Palgrave Handook of Econometrics: Volume 1, Econometric Theory, Basingstoke, Palgrave Macmillan, 2006, pp.901-969.
3. Beck N., Gledisch K.S., Beardsley K., 2006. "Space is more than geography: Using spatial econometrics in the study of political economy". *International Studies Quarterly* 50: 27-44.
4. Demidova O., Signorelli M. "Determinants of Youth Unemployment in Russian Regions" // *Post-Communist Economies*, v.24, n.2, June 2012, pp. 191-218
5. Балаш В.А., Балаш О.С., Харламов А.В. «Эконометрический анализ геокодированных данных о ценах на жилую недвижимость» // *Прикладная эконометрика*, № 2 (22), 2011, с. 62-77
6. Коломак Е.А. «Пространственные экстерналии как ресурс экономического роста» // *Регион: экономика и социология*. - 2010. - № 4. с. 73-87.

Приложение 1.

Таблица П1.1. Список российских регионов, для которых использовались данные

Номер	Название	Номер	Название
	ЗАПАДНЫЕ РЕГИОНЫ	39	Республика Башкортостан
1	Белгородская область	40	Республика Марий Эл
2	Брянская область	41	Республика Мордовия
3	Владимирская область	42	Республика Татарстан
4	Воронежская область	43	Удмуртская Республика
5	Ивановская область	44	Чувашская Республика
6	Калужская область	45	Пермский край
7	Костромская область	46	Кировская область
8	Курская область	47	Нижегородская область
9	Липецкая область	48	Оренбургская область
10	Московская область	49	Пензенская область
11	Орловская область	50	Самарская область
12	Рязанская область	51	Саратовская область
13	Смоленская область	52	Ульяновская область
14	Тамбовская область		
15	Тверская область		ВОСТОЧНЫЕ РЕГИОНЫ
16	Тульская область	53	Курганская область
17	Ярославская область	54	Свердловская область
18	г. Москва	55	Тюменская область
19	Республика Карелия	56	Челябинская область
20	Республика Коми	57	Республика Алтай
21	Архангельская область	58	Республика Бурятия
22	Вологодская область	59	Республика Тыва
23	Калининградская область	60	Республика Хакасия
24	Ленинградская область	61	Алтайский край

25	Мурманская область	62	Красноярский край
26	Новгородская область	63	Иркутская область
27	Псковская область	64	Кемеровская область
28	г. Санкт-Петербург	65	Новосибирская область
29	Республика Адыгея	66	Омская область
30	Кабардино-Балкарская Республика	67	Томская область
31	Республика Калмыкия	68	Республика Саха (Якутия)
32	Карачаево-Черкесская Республика	69	Камчатский край
33	Республика Северная Осетия - Алания	70	Приморский край
34	Краснодарский край	71	Хабаровский край
35	Ставропольский край	72	Амурская область
36	Астраханская область	73	Магаданская область
37	Волгоградская область	74	Сахалинская область
38	Ростовская область	75	Еврейская автономная область

Таблица П1.2. Независимые переменные

Обозначение переменной	Описание	Значения	Замечания
shurban	Доля городского населения в регионе на 1 января текущего года	В процентах	
density	Плотность населения в регионе	Количество человек в расчет на 1 km ²	
migrate	Коэффициент миграционного прироста на 10000 чел. населения. Абсолютная величина разности между числом прибывших в регион и числом выбывших за пределы региона за год в расчете на 10000 чел. населения.	Его величина может быть как положительной, так и отрицательной.	migrate = migratepos + migrateneg
migratepos	Положительный коэффициент миграционного прироста на 10000 чел. населения	Коэффициент миграционного прироста на 10000 чел., если он положительный и 0 в противном случае.	Max (migrate, 0)
migrateneg	Отрицательный коэффициент миграционного прироста на 10000 чел. населения	Коэффициент миграционного прироста на 10000 чел., если он отрицательный и 0 в противном случае.	Min (migrate, 0)
gdppercapreg/gdppercapRus	Отношение Валового национального продукта в расчете на душу населения в регионе и в среднем по России	Положительные	
purpower	Стоимость фиксированного набора товаров и услуг в регионе в процентах от среднего по России	В процентах	100 % для России
gdppercappp	Реальный ВНР в расчете на душу населения	В процентах	The data were available only till 2008

			$gdrpercapp = \frac{gdppercap}{purpower} * 100\%$
expcis	Экспорт из региона в страны СНГ	Миллионов долларов США	
impcis	Импорт из региона в страны СНГ	Миллионов долларов США	
expother	Экспорт из региона в другие страны	Миллионов долларов США	
impother	Импорт из региона в другие страны	Миллионов долларов США	
RUR/USD	Обменный курс рубля к доллару США	В рублях	
openexpcis	Открытость региона к экспорту в страны СНГ		$open\ exp\ cis = \frac{exp\ cis * RUR / USD}{gdp}$
openexpother	Открытость региона к экспорту в другие страны		$open\ exp\ other = \frac{exp\ other * RUR / USD}{gdp}$
openimpcis	Открытость региона к импорту в страны СНГ		$open\ imp\ cis = \frac{imp\ cis * RUR / USD}{gdp}$
openimpother	Открытость региона к импорту в другие страны		$open\ imp\ other = \frac{imp\ other * RUR / USD}{gdp}$

Табл.1BR. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Уровень безработицы» для всех регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.883***	-0.086	-0.599**	-0.660**	-0.364	-0.201	-0.158	0.04	-0.247*	-0.115	-0.154
Urban share squared	0.006**	0.000	0.004*	0.004*	0.002	0.000	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.001
Density	-0.001**	0.000	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Migrate positive	0.033***	0.012	0.019	0.019	0.016	-0.004	-0.007	-0.020*	-0.024*	-0.029**	-0.028**
Migrate negative	-0.015**	-0.021***	-0.015**	-0.030**	-0.038***	-0.032**	-0.044***	-0.043***	-0.024**	-0.024*	-0.030***
GDP per cap real	-2.035**	-0.88	-1.22	-1.435	-1.364	-0.625	-0.521	-0.389	-0.395	-0.751	-0.355
Open export other	3.539**	-0.809	0.36	1.567	2.781	1.483	1.045	-0.327	-0.69	-1.113	-0.445
Open import other	-8.899**	-0.984	-9.823**	-13.310***	-14.264***	-9.288*	-5.650*	0.84	-1.278	-0.427	-0.402
Open export cis	-1.044	-1.536	-13.348	-13.491	-17.893	-20.636	-13.672	-5.859	-16.148	-0.559	1.181
Open import cis	-6.227	-11.857**	0.41	-1.868	-4.651	-3.11	-2.778	-2.611	-1.933	-3.739	-4.96
const	41.851***	13.298**	30.953***	34.241***	25.165***	19.556**	-0.158	7.203	18.299***	14.698***	15.058***
ρ_b	0.383***	0.378***	0.352***	0.376***	0.296***	0.169	0.311***	0.417***	0.284**	0.257**	0.168

Табл.1DR. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Уровень безработицы» для всех регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.377	-0.087	-0.363*	-0.174	-0.053	-0.049	-0.124	-0.019	-0.242*	-0.141	-0.162
Urban share squared	0.002	0.000	0.002	0.000	-0.001	-0.001	0.000	-0.001	0.001	0.000	0.001
Density	-0.001**	-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Migrate positive	0.034***	0.018	0.024*	0.014	0.006	-0.008	-0.003	-0.013	-0.026**	-0.033**	-0.026*
Migrate negative	-0.014**	-0.021***	-0.016**	-0.038***	-0.042***	-0.033**	-0.042***	-0.045***	-0.025**	-0.026*	-0.030***
GDP per cap real	-1.801**	-1.079	-1.219	-0.997	-1.056	-0.474	-0.471	-0.474	-0.378	-0.754	-0.48
Open export other	2.284*	-0.697	-0.137	0.333	1.91	1.004	0.56	0.391	-0.655	-0.735	0.04
Open import other	0.364	-0.061	-4.491*	-3.18	-2.683	-1.515	-2.522	-0.327	1.605	1.669	1.656
Open export cis	-6.976	-2.148	-12.469	-13.615	-14.673	-17.473	-12.425	-8.556	-18.132	0.074	-3.503
Open import cis	-6.249	-12.174**	-0.433	1.723	-4.295	-2.7	-2.712	-3.293	-1.783	-3.455	-3.94
const	18.771**	10.283	19.611***	13.562*	10.301	11.182*	13.399**	7.647	16.447***	14.629***	13.356**

ρ_{id}	0.814***	0.715***	0.716***	0.770***	0.731***	0.524**	0.619***	0.691***	0.529**	0.38	0.426
-------------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	---------	------	-------

Табл.1BWR. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Уровень безработицы» для западных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-1.081***	-0.551*	-0.23	-0.553	-0.598	-0.223	-0.17	-0.31	-0.484	-0.022	-0.192
Urban share squared	0.007***	0.003	0.001	0.003	0.004	0.001	0	0.002	0.003	0	0.001
Density	-0.001	-0.001*	0	0	0	0	0.001	0	0	0	0
Migrate positive	0.051***	0.02	0.022*	0.011	0.023	0.005	0.001	-0.018	-0.029**	-0.028*	-0.029***
Migrate negative	-0.040***	-0.027***	-0.029***	-0.063***	-0.109***	-0.068***	-0.096***	-0.069***	-0.031*	-0.051***	-0.041***
GDP per cap real	-6.696***	-1.136	-5.230***	-5.165**	-5.768***	-3.678*	-4.039**	-1.511	-2.925	-3.351**	-1.632
Open export other	7.847***	-2.322	2.626	3.36	5.939*	4.478	0.288	-2.73	0.758	0.073	-0.441
Open import other	-23.847***	0.064	-8.249*	-5.865	-10.490*	-9.091	-1.245	1.253	0.813	0.271	-0.234
Open export cis	8.281	2.733	-17.805	-9.279	-6.665	-29.275	14.271	11.887	-1.168	6.616	-1.483
Open import cis	-4.536	-12.904**	4.468	1.616	-4.732	-0.982	-5.715	-1.821	-0.546	-2.147	-1.13
const	49.624***	30.064***	19.158*	32.543**	33.663**	21.072	17.285	18.716*	27.021***	13.436*	17.790***
ρ_b	0.331**	0.290*	0.351**	0.254**	0.207	0.075	0.211	0.386***	0.256*	0.022	-0.094

Табл.1BER. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Уровень безработицы» для восточных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.127	-0.615	-0.525	-0.472	0.495	0.094	0.15	0.382**	-0.07	0.077	0.064
Urban share squared	0.000	0.003	0.004	0.003	-0.005**	-0.002	-0.003	-0.004***	-0.001	-0.002	-0.002
Density	-0.142	0.015	-0.087	-0.021	0.043	0.031	0.108	-0.038	0.055	0.039	0.094
Migrate positive	0.048	0.791***	0.459**	0.067	0.301***	0.085	0.068	0.099*	0.021	0.007	0.013
Migrate negative	0.009	-0.026**	0.01	-0.015	-0.041**	-0.006	-0.032	-0.042**	-0.023	-0.026	-0.029
GDP per cap real	-1.147	-7.756***	-5.706***	-1.799	-1.599*	-0.786	-0.501	-1.479*	-0.414	-2.457	-1.187
Open export other	-5.075	8.346*	-3.394	1.653	1.73	-3.413	1.764	4	0.003	6.218	2.539
Open import other	-0.378	-22.422	-9.264	-12.605*	-7.14	-10.537	-8.833***	0.73	-5.127	-1.01	-1.039
Open export cis	-19.992	-23.117*	-13.169	-9.827	-20.69	-29.924	-51.376**	-12.476	-44.972	11.866	-19.276

Open import cis	0.347	-20.379	-18.673	-19.263	-28.392**	-10.875	-7.715	-18.988*	-10.149	-39.765	-29.324
const	24.998	41.354*	31.060*	27.772	-1.755	11.789	11.955	-0.384	16.587**	13.884*	11.013
ρ_b	-0.001	0.122	0.464**	0.503**	0.384*	0.242	0.137	0.221	0.05	0.1	0.148

Табл.1IDWR. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Уровень безработицы» для западных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.537	-0.46	-0.077	-0.404	-0.322	-0.041	-0.077	-0.261	-0.436	-0.032	-0.123
Urban share squared	0.004	0.003	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001
Density	-0.001*	-0.001*	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Migrate positive	0.044***	0.023**	0.026**	0.01	0.014	-0.003	0.006	-0.01	-0.030**	-0.034**	-0.028**
Migrate negative	-0.038***	-0.027***	-0.031***	-0.071***	-0.118***	-0.072***	-0.099***	-0.075***	-0.035**	-0.051***	-0.039***
GDP per cap real	-4.864***	-1.652	-5.275***	-5.003**	-5.209**	-2.915	-4.192**	-1.788	-2.951	-3.132*	-1.515
Open export other	2.884*	-1.865	1.997	2.692	4.87	3.363	0.077	-2.36	0.762	-0.375	0.094
Open import other	0.317	0.015	-3.44	-0.935	-1.453	-0.808	-0.57	-0.098	2.663*	2.247*	2.016**
Open export cis	-12.707	1.885	-15.295	-7.959	-6.924	-26.448	15.554	13.255	-2.145	6.966	-16.367
Open import cis	-4.578	-12.976**	2.458	2.081	-4.387	-0.295	-6.628	-3.61	-0.962	-1.712	1.114
const	25.239*	23.366**	10.567	24.899**	20.729	11.456	12.814	16.028	24.631**	13.748	12.347*
ρ_{id}	0.723***	0.659***	0.713***	0.510**	0.545**	0.404	0.406	0.560**	0.363	0.016	0.291

Табл.1IDER. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Уровень безработицы» для восточных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.126	-0.587	-0.747	-0.754	0.281	-0.033	0.12	0.315*	-0.072	0.05	0.027
Urban share squared	0.000	0.003	0.005	0.005	-0.004	-0.001	-0.003	-0.003**	-0.001	-0.002	-0.001
Density	-0.163**	0.000	-0.108	-0.062	0.041	0.031	0.12	-0.066	0.035	0.015	0.073
Migrate positive	0.028	0.760***	0.436**	0.03	0.297***	0.075	0.07	0.091	0.018	0.014	0.006
Migrate negative	0.011	-0.026**	0.011	-0.008	-0.038**	-0.001	-0.032	-0.038*	-0.021	-0.024	-0.025
GDP per cap real	-0.847	-7.571***	-5.469**	-1.451	-1.743*	-0.787	-0.472	-1.637**	-0.788	-2.884**	-1.051

Open export other	-5.906	8.809**	-2.451	2.598	3.324	-3.256	1.81	4.936*	1.258	8.108*	2.358
Open import other	0.367	-21.744	-13.219	-17.071**	-11.859*	-13.473*	-9.617***	-0.082	-4.954	-0.54	-0.409
Open export cis	-29.220*	-25.367**	-12.852	-7.621	-24.178	-34.215*	-56.094**	-13.464	-41.564	18.197	-17.193
Open import cis	6.624	-15.44	-10.089	-14.507	-28.037**	-10.441	-7.704	-16.738	-12.428	-40.305*	-17.324
const	37.063*	46.591**	41.811**	36.110**	5.645	15.341	12.155	5.531	20.177***	20.649**	17.325*
ρ_{id}	-0.938*	-0.452	0.201	0.699***	0.435	0.374	0.266	-0.264	-0.348	-0.446	-0.405

Табл.2BR. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Реальная заработная плата» для всех регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.55	-1.334	-0.908	-1.710**	-0.619	-0.7	-1.150**	-0.682*	-0.517	-0.236	-0.384
Urban share squared	0.007	0.014**	0.009	0.015***	0.008*	0.009***	0.012***	0.008***	0.007**	0.004	0.006
Density	-0.009***	-0.010***	-0.008***	-0.006***	-0.005***	-0.004***	-0.005***	-0.003***	-0.003***	-0.001*	-0.002**
Migrate positive	0.019	0.083	0.08	0.209***	0.132**	0.164***	0.152***	0.148***	0.138***	0.171***	0.140***
Migrate negative	-0.018	0.024	0.002	0.01	-0.016	-0.066**	-0.052	-0.094***	-0.070***	-0.143***	-0.089**
GDP per cap real	55.222***	47.868***	44.692***	38.928***	33.942***	26.341***	26.980***	27.909***	27.570***	22.841***	23.097***
Open export other	-0.399	5.652	8.871	1.954	1.761	10.030**	9.364*	8.447*	8.904*	6.491	3.145
Open import other	12.395	2.108	8.244	-15.324	-9.019	-10.197	-13.832	-2.285	2.181	-1.067	5.597
Open export cis	-67.453	-65.212	-52.386	-100.4***	-93.88***	-95.77***	-105.5***	-60.684**	-63.368*	-23.289	13.819
Open import cis	-27.559	-14.799	8.322	11.674	5.955	-2.113	9.17	-8.336	-3.105	-15.594	-4.45
const	31.486	48.296*	45.159	75.551***	42.573**	48.310***	63.473***	50.230***	42.704***	36.436**	37.370**
ρ_ь	0.189***	0.327***	0.290***	0.335***	0.308***	0.282***	0.263***	0.224***	0.269***	0.269***	0.284***

Табл.2IDR. Результаты оценки моделей с обратным дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Реальная заработная плата» для всех регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-1.111	-1.061	-1.229	-1.108**	-0.541	-0.774*	-1.116**	-0.663*	-0.624*	-0.301	-0.514
Urban share squared	0.011*	0.012*	0.011*	0.010**	0.007*	0.009***	0.012***	0.008***	0.007***	0.005	0.007*

Density	-0.009***	-0.010***	-0.008***	-0.006***	-0.005***	-0.004***	-0.005***	-0.003***	-0.003***	-0.001	-0.001
Migrate positive	0.019	0.057	0.066	0.160***	0.099*	0.126***	0.106**	0.111***	0.104***	0.133***	0.093*
Migrate negative	-0.034	-0.002	-0.025	-0.047	-0.05	-0.091***	-0.082**	-0.107***	-0.071***	-0.141***	-0.090**
GDP per cap real	56.669***	51.032***	47.057***	41.530***	36.238***	27.758***	28.881***	29.288***	29.023***	24.573***	24.281***
Open export other	2.107	6.301	9.821	3.153	2.741	11.923**	10.650*	9.093**	6.061	3.017	1.829
Open import other	-1.177	-0.875	-2.636	-8.392	-11.422**	-17.01***	-9.038	-2.305	-5.62	-6.452	-0.132
Open export cis	-52.92	-39.438	-47.846	-	-	-	-	-	-	-	-
				97.489***	96.954***	91.158***	106.511***	-62.216**	-70.441**	-31.817	35.969
Open import cis	-31.914	-31.954	-0.294	7.932	2.816	-7.926	7.066	-9.162	-1.256	-13.459	-12.324
const	19.133	9.994	22.548	18.753	3.626	14.515	44.056*	27.265	9.305	10.019	14.37
ρ_{id}	0.568***	0.612***	0.653***	0.727***	0.712***	0.690***	0.442**	0.476***	0.705***	0.595***	0.596***

Табл.2BWR. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Реальная заработная плата» для западных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-1.483	-2.363**	-1.581*	-0.406	-0.304	0.109	-0.91	-0.804	-1.388*	-0.378	-0.671
Urban share squared	0.014*	0.021***	0.014**	0.005	0.004	0.002	0.009*	0.009	0.013**	0.005	0.008
Density	-0.011***	-0.012***	-0.010***	-0.006***	-0.005***	-0.006***	-0.006***	-0.005***	-0.006***	-0.002*	-0.003**
Migrate positive	0.049	0.105**	0.088**	0.123**	0.088	0.063	0.057	0.075**	0.069*	0.137***	0.103**
Migrate negative	-0.088**	0.028	-0.038	-0.137**	-0.059	-0.067	0.008	-0.045	0.007	-0.110*	-0.05
GDP per cap real	55.662***	51.830***	54.008***	47.632***	39.632***	48.448***	47.661***	41.882***	47.617***	33.835***	36.279***
Open export other	-10.294*	-4.515	-6.335	-10.582	-12.261*	-13.933**	-9.301	-4.116	-3.187	-1.633	-0.205
Open import other	30.8	3.838	33.707**	23.578	15.927	36.366***	21.548*	23.750**	16.944**	2.904	8.309*
Open export cis	19.911	62.161	51.461	-37.977	32.009	-81.683*	-	-	-	-	-
							103.567**	-63.65	135.254**	-8.609	25.06
Open import cis	-36.411*	-39.487	-26.284	17.142	-16.336	4.918	5.638	-14.138	-3.554	-28.138	-30.074*
const	55.309	70.038*	55.043*	26.431	24.913	22.74	64.640***	62.012**	81.694***	45.271	59.275**
ρ_b	0.244**	0.429***	0.349***	0.297***	0.368***	0.157*	0.067	0.058	0.038	0.143	0.034

Табл.2BER. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Реальная заработная плата» для восточных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	3.327	-5.126	-2.33	-2.857**	-1.074	-1.007*	-2.051*	-0.182	-0.583*	0.045	-0.048
Urban share squared	-0.02	0.04	0.02	0.023***	0.011*	0.012**	0.020**	0.004	0.007***	0.003	0.005
Density	0.085	-0.914*	-0.637	-0.442**	-0.142	-0.141	0.02	-0.246	0.166	-0.074	-0.634*
Migrate positive	-0.859	2.532*	-1.166	-0.32	0.439	0.320*	-0.153	0.479***	0.201**	0.211**	0.112
Migrate negative	-0.02	-0.001	0.104	0.092	0.002	-0.06	-0.028	-0.185***	-0.075**	-0.128**	-0.071
GDP per cap real	56.866***	27.789**	52.356***	40.968***	30.299***	22.477***	26.484***	23.053***	25.593***	21.120***	18.272***
Open export other	8.296	42.795	-0.032	5.226	8.407	18.080**	11.058	20.238***	0.323	-1.751	-1.782
Open import other	45.407	-133.186	-33.38	-47.407***	-45.37***	-33.603**	-25.487	-5.265	-	34.295***	-27.522
Open export cis	40.304	-58.158	-83.473	-151.129**	-156.8***	-98.521**	-133.818	-17.966	-193.0***	-106.673	140.114
Open import cis	-103.764	-16.947	-15.584	24.381	-37.62	-30.529	-2.335	-36.026	30.768	53.33	101.389
const	-51.738	226.811	138.082	151.821***	88.733***	85.519***	100.568***	52.662***	74.980***	60.917***	64.460***
ρ _ь	-0.287	0.083	-0.02	0.059	0.087	0.043	0.183	0.069	0.019	-0.041	-0.072

Табл.2IDWR. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Реальная заработная плата» для западных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-2.494**	-2.712**	-2.403**	-1.186	-0.853	-0.716	-1.240*	-1.234	-1.596*	-0.652	-1.11
Urban share squared	0.021***	0.024***	0.020***	0.011*	0.009	0.008	0.012**	0.012**	0.014**	0.007	0.011*
Density	-0.011***	-0.013***	-0.010***	-0.007***	-0.005***	-0.005***	-0.006***	-0.005***	-0.005***	-0.002*	-0.003***
Migrate positive	0.054*	0.077*	0.089**	0.139***	0.097*	0.101**	0.086**	0.094***	0.080**	0.122**	0.074
Migrate negative	-0.109***	0.022	-0.043	-0.126**	-0.064	-0.052	0.011	-0.027	0.003	-0.103*	-0.041
GDP per cap real	57.079***	59.419***	57.174***	48.585***	41.493***	46.486***	46.448***	40.921***	44.731***	34.702***	36.484***
Open export other	-5.039	-3.273	-1.548	-6.238	-6.167	-6.519	-3.935	1.201	-0.512	-1.049	-2.942
Open import other	0.316	-0.263	1.917	-0.07	-5.516	-9.419**	-0.292	0.166	-2.462	-3.122	2.648
Open export cis	55.114	10.555	18.637	-43.541	-6.131	-116.58**	-126.1***	-77.124*	-108.36**	-9.453	68.632
Open import cis	-41.821**	-28.921	-15.633	9.12	-11.367	3.459	6.506	-11.26	-5.4	-28.776	-34.709*
const	55.04	48.805	58.528	34.683	28.871	26.61	71.130***	65.649**	62.751**	45.222	56.858**

ρ_{id}	0.688***	0.769***	0.596***	0.492**	0.505**	0.476**	0.127	0.204	0.390**	0.247	0.255
-------------	----------	----------	----------	---------	---------	---------	-------	-------	---------	-------	-------

Табл.2IDER. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Реальная заработная плата» для восточных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	2.068	-4.478	-2.442	-2.730**	-1.066	-0.995*	-1.761	-0.181	-0.607*	0.061	-0.034
Urban share squared	-0.012	0.036	0.02	0.022**	0.012*	0.012***	0.018*	0.004	0.008***	0.003	0.005
Density	0.214	-0.940*	-0.627	-0.407*	-0.249	-0.197	-0.117	-0.356*	0.126	-0.037	-0.548*
Migrate positive	-0.527	2.196	-1.163	-0.326	0.411	0.320*	-0.046	0.486***	0.206**	0.209**	0.111
Migrate negative	-0.002	-0.008	0.106	0.074	0.01	-0.055	-0.053	-0.173***	-0.067**	-0.142**	-0.088
GDP per cap real	58.855***	29.418**	52.431***	40.503***	30.330***	22.386***	25.503***	22.713***	25.378***	21.102***	18.332***
Open export other	-0.982	41.094	0.124	7.274	8.181	18.994***	13.724	21.556***	1.943	-2.088	-2.081
Open import other	37.765	-124.813	-34.71	-48.009***	-44.55***	-33.370**	-24.277	-5.021	-34.35***	-26.380*	-24.744
Open export cis	-73.196	-19.979	-86.95	-150.179**	-138.4***	-89.780**	-105.64	3.493	-191.2***	-107.689	123.801
Open import cis	-62.962	-24.513	-13.294	17.659	-39.522	-35.561	-3.639	-42.836*	19.217	59.651	107.001
const	-14.119	224.403	140.352	162.465***	81.788***	78.549***	97.949**	41.948**	62.018***	70.871**	77.469**
ρ_{id}	-0.176	-0.143	-0.004	-0.08	0.145	0.106	0.101	0.181	0.167	-0.155	-0.217

Табл.3BR. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Рост ВРП» для всех регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.134	-0.834***	0.385	0.808	0.14	0.217	0.436**	0.089	-0.009	0.156	0.099
Urban share squared	0	0.006***	-0.003	-0.006	-0.001	-0.002	-0.004**	0.000	0.000	-0.002	0.000
Density	0.001	-0.002**	0.000	0.000	0.000	0.001**	0.001**	0.000	0.000	0	-0.001**
Migrate positive	0.02	0.029	0.027	-0.031	0.027	0.023	0.022	-0.012	0.037**	0.029	0.005
Migrate negative	-0.007	0.027***	0.019*	0.031	0.017	0.002	-0.006	0.077***	-0.002	-0.077***	0.030**
GDP per cap real	-4.825**	0.405	0.713	1.456	0.973	1.331*	0.5	0.881	0.178	3.005*	1.498
Open export other	23.430***	-0.676	-2.53	-0.665	0.296	0.645	-5.610***	-9.948***	-6.081**	3.048	-1.885

Open import other	-7.579	-1.412	4.17	16.685**	3.552	3.728	7.624**	5.869**	9.314**	2.978	4.523**
Open export cis	70.680**	26.405*	0.955	41.980**	15.7	-0.607	45.934***	6.084	15.052	-106.5***	-11.041
Open import cis	16.211	-30.611***	-9.683	4.805	-10.197	8.83	-2.078	10.385	10.538	24.345**	9.622
const	117.229***	119.079***	49.191**	72.847***	90.804***	88.757***	75.038***	108.681***	74.282***	76.416***	51.380***
ρ_b	-0.011	0.15	0.391***	0.025	0.109	0.078	0.166	-0.025	0.303**	0.18	0.456***

Табл.3IDR. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Рост ВРП» для всех регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	0.331	-0.808***	0.355	0.256	0.129	0.12	0.425**	0.186	-0.039	0.141	0.151
Urban share squared	-0.004	0.006***	-0.002	-0.002	-0.001	-0.001	-0.003**	-0.001	0.000	-0.002	-0.001
Density	0.001	-0.002**	0.001	0.000	0.000	0.001**	0.001**	0.000	0.001	0.000	-0.001**
Migrate positive	0.009	0.029	0.021	-0.013	0.028	0.023	0.024	-0.009	0.053***	0.042	0.01
Migrate negative	-0.01	0.026***	0.020*	0.043**	0.018	0.004	-0.003	0.078***	0.001	-0.071**	0.025
GDP per cap real	-4.231**	0.281	0.799	1.071	1.029	1.221*	0.459	0.785	-0.386	2.932*	1.75
Open export other	22.368***	-0.464	-3.406	0.391	0.359	1.154	-5.976***	-10.369***	-5.172*	3.133	-2.035
Open import other	0.705	-0.434	3.785	5.693	3.912	-0.938	7.073***	7.842***	1.807	-0.893	3.458**
Open export cis	60.005**	27.362*	-0.257	40.181*	16.264	-0.887	48.488***	4.247	15.371	-108.038***	-7.71
Open import cis	16.844	-31.231***	-9.074	0.772	-11.812	8.62	-3.177	9.617	10.083	24.525**	6.44
const	59.353	132.219***	20.704	67.479	150.038**	55.354	94.165**	170.720***	86.674**	41.763	25.109
ρ_{id}	0.362	0.019	0.676***	0.262	-0.44	0.428	-0.007	-0.625	0.203	0.553**	0.692***

Табл.3BWR. Результаты оценки моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Рост ВРП» для западных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.614	-0.492	-0.32	1.568**	-0.325	-0.342	-0.005	-0.894**	-0.112	-0.496	0.587**
Urban share squared	0.002	0.004	0.002	0.011**	0.002	0.002	-0.001	0.006**	0.000	0.002	-0.004*
Density	0.001	-0.002*	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	-0.001	0
Migrate positive	-0.013	0.033	0.002	0.031	0.069**	0.034	0.033	-0.009	0.044*	0.04	0.031*

Migrate negative	-0.025	0.028**	0.053***	0.055	0.016	-0.005	-0.004	0.120***	0.008	-0.037	0.011
GDP per cap real	-2.354	-0.302	3.236	3.148	1.628	0.439	1.308	-0.723	-1.309	6.573	-0.362
Open export other	14.518***	-0.448	-3.486	-3.978	1.205	0.057	-7.142**	-4.026	-7.033	-0.393	-1.178
Open import other	29.331**	-1.738	23.649***	-4.723	-9.763	1.311	4.055	2.269	9.597**	-0.329	3.092*
Open export cis	66.975	53.035*	-10.629	22.002	-34.95	15.68	44.192**	5.878	47.43	-114.4***	54.937**
Open import cis	26.905*	-35.607***	3.648	12.087	1.372	4.609	-8.075	17.186*	3.441	23.461*	1.615
const	137.569***	114.896***	87.185***	42.019	111.593***	112.789***	127.318***	136.333***	90.182***	96.329***	51.358**
ρ_b	-0.036	0.066	0.27	0.059	0.06	0.047	-0.161	0.04	0.203	0.21	0.299*

Табл.3BER. Оценка моделей с граничным пространственным лагом и зависимой переменной «Рост ВРП» для восточных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	0.066	-1.465	0.129	0.453	1.37	0.499	0.327	0.265	0.265	0.282	0.007
Urban share squared	-0.001	0.011	0	-0.004	-0.011	-0.004	-0.002	-0.002	-0.002	-0.003	0.001
Density	-0.016	-0.239	-0.037	0.1	-0.037	0.263***	-0.024	0.600***	0.600***	-0.116	-0.041
Migrate positive	0.357**	0.193	-0.223	-0.155	-0.224	-0.063	-0.048	-0.294***	-0.294***	-0.044	-0.051
Migrate negative	-0.001	0.047**	0.02	0.022	0.002	0.002	0.03	0.120***	0.120***	-0.069**	0.063**
GDP per cap real	-5.111	-0.611	1.866	0.688	0.592	2.305***	0.58	4.658***	4.658***	-0.755	1.041
Open export other	8.325	-6.049	-1.735	8.983	6.074	2.264	-8.870**	-24.372***	-24.372***	14.975**	-3.655
Open import other	-12.079	-12.106	-5.768	13.6	40.569**	12.537	11.181**	5.647*	5.647*	12.647	13.504
Open export cis	56.371*	8.518	30.388	49.308	104.921*	-22.087	58.009*	172.098***	172.098***	-45.552	-48.806
Open import cis	-4.375	-8.211	-45.522**	-31.748	-19.777	-6.005	8.176	5.434	5.434	-44.765	-20.602
const	194.955***	135.300***	95.089***	104.046***	54.839	107.183***	65.662**	139.372***	139.372***	105.966***	64.230**
ρ_b	-0.806***	0.246	0.022	-0.118	0.041	-0.206	0.257	-0.352	-0.048	-0.178	0.372

Табл.3IDWR. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Рост ВРП» для западных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
-------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Urban share	-1.042	-0.505	-0.706	1.746***	-0.071	-0.328	0.006	-0.817*	-0.022	-0.408	0.529*
Urban share squared	0.006	0.004	0.005	-0.012***	0.000	0.002	-0.001	0.006*	-0.001	0.001	-0.004*
Density	0.001	-0.002*	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	-0.001	0.000
Migrate positive	-0.005	0.033	-0.003	0.018	0.046	0.028	0.031*	-0.018	0.065***	0.053	0.029
Migrate negative	-0.027	0.027**	0.060***	0.047	0.007	-0.004	-0.005	0.117***	0.007	-0.037	0.013
GDP per cap real	-3.923	-0.386	2.715	3.523	2.179	0.526	1.498	-0.236	-3.239	6.407	-0.065
Open export other	19.541***	-0.581	-2.907	-4.637	0.148	0.255	-7.797***	-5.894*	-5.015	-0.632	-1.492
Open import other	6.702	-0.397	10.279**	1.907	2.089	-1.026	6.755***	8.819***	1.772	-2.381	2.716**
Open export cis	77.475**	51.774*	-11.432	23.207	-34.733	18.883	45.985**	11.564	60.290*	-113.250***	52.480*
Open import cis	28.452**	-35.438***	6.54	15.327	2.011	4.535	-9.017	16.635*	1.101	22.290*	0.006
const	144.301**	122.511*	56.289*	33.333	87.907	63.422	208.335***	148.241***	96.979*	80.932*	106.616*
ρ_{id}	0.045	0.000	0.700***	0.081	0.198	0.511	-0.916	-0.095	0.123	0.345	-0.213

Табл.3 IDER. Результаты оценки моделей с обратно дистанционным пространственным лагом и зависимой переменной «Рост ВРП» для восточных регионов России

Независимые переменные	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Urban share	-0.81	-1.144	0.38	0.407	1.056	0.461	0.33	0.386	-0.117	0.273	0.139
Urban share squared	0.005	0.009	-0.002	-0.004	-0.008	-0.004	-0.002	-0.002	0.001	-0.003	0
Density	-0.109	-0.231*	-0.03	0.096	-0.083	0.239**	0.033	0.566***	-0.189**	-0.062	0.024
Migrate positive	0.383*	0.147	-0.165	-0.131	-0.279	-0.064	-0.041	-0.290***	-0.006	-0.044	-0.049
Migrate negative	0.009	0.051**	0.015	0.02	0.022	0.005	0.024	0.132***	0.002	-0.068**	0.057*
GDP per cap real	-4.947	-1.27	0.915	0.34	0.695	2.115**	0.808	3.809***	0.763	0.502	1.248
Open export other	9.761	-5.969	0.304	9.211	3.418	2.519	-8.749**	-25.224***	-10.292***	11.8	-2.451
Open import other	-21.317	-8.675	-1.267	13.156	36.253**	12.147	11.012**	9.135***	10.807*	13.279	16.932*
Open export cis	47.351	13.657	33.146	54.853	112.387**	-24.473	53.825	-196.106***	50.75	-48.05	-77.356
Open import cis	5.793	-5.625	-48.688***	-33.354	-14.618	-8.058	9.244	-4.007	43.523**	-31.137	-39.171
const	216.984**	282.773***	200.409***	144.564*	228.297***	81.391*	90.616	227.297***	155.331**	68.21	91.843**
ρ_{id}	-0.726	-1.211**	-1.081*	-0.481	-1.487**	0.053	0.021	-1.198***	-0.473	0.214	0.071