

УДК 330+332

ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЭФФЕКТЫ

А.Г. Исаев

Исаев Артем Геннадьевич – кандидат экономических наук, заведующий сектором. Институт экономических исследований ДВО РАН, ул. Тихоокеанская, 153, Хабаровск, Россия, 680042. E-mail: isaev@ecrin.ru.

В статье на основе статистических данных по субъектам РФ за 2000–2013 гг. проведена оценка влияния транспортной инфраструктуры – автомобильных и железных дорог – на региональную экономическую динамику. Влияние транспортной инфраструктуры рассмотрено в двух аспектах: 1) непосредственный вклад в экономическую динамику региона, 2) пространственный эффект, генерируемый за пределы региона, и оказывающий либо положительное, либо отрицательное влияние на динамику соседних регионов. Выявлено наличие положительной связи между региональным экономическим ростом и развитием автотранспортных сетей, а также отрицательных пространственных эффектов, генерируемых обоими типами инфраструктуры. Кроме того, оценки, полученные отдельно для восточных районов РФ, не выявили положительного вклада транспортной инфраструктуры в региональный рост.

Региональный рост, транспортная инфраструктура, пространственные экстерналии, регионы РФ, обобщенный метод моментов.

DOI: 10.14530/se.2015.3.057-073

ВВЕДЕНИЕ

Анализ влияния развития транспортной инфраструктуры (далее – инфраструктуры) на экономический рост стран и регионов в последние десятилетия получил широкое распространение. Признается положительная роль развития автомобильной и железнодорожной сетей в процессах концентрации и специализации производства, улучшении конкурентоспособности стран и экономических регионов, снижении транспортной составляющей в конечной цене товаров, открытии доступа к новым рынкам [6].

В целом, результаты исследований показывают наличие связи между экономическим ростом и инвестициями в инфраструктуру на национальном уровне. В то же время оценки на субнациональном уровне не столь однознач-

ны, и здесь исследователи сходятся во мнении о существовании пространственных экстерналий, продуцируемых инфраструктурой, количественная оценка которых важна, поскольку является аргументом при выборе источника финансирования транспортной инфраструктуры [12].

В последнее десятилетие государство уделяет повышенное внимание развитию инфраструктуры в России. За период с 2000 по 2013 г. общая протяженность асфальтированных автодорог увеличилась более чем на 80%. В то же самое время протяженность железных дорог в совокупности не претерпела изменений, а в ряде регионов наблюдалось даже сокращение железнодорожной инфраструктуры. Между тем совокупный ВРП всех субъектов РФ за тот же период в сопоставимом выражении увеличился более чем в два раза. С научной точки зрения представляется важным установить количественную связь между развитием инфраструктуры и развитием отдельных регионов. Инвестиции в инфраструктуру находятся главным образом в сфере ответственности государства. С одной стороны, транспортная инфраструктура является элементом общественных благ с низкой, иногда практически нулевой, окупаемостью. С другой стороны, отсутствие развитой транспортной сети зачастую является серьезным препятствием на пути реализации многих крупных инвестиционных проектов, которые не готовы нести подобные расходы. Недостаток количественных оценок результативности инфраструктурных инвестиций может привести к нерациональным тратам значительных финансовых ресурсов.

Что касается регионов РФ, работы по оценке вклада инфраструктуры в экономический рост немногочисленны и не дают однозначного утвердительного ответа о наличии статистически значимого влияния. В настоящем исследовании оценивается вклад транспортной инфраструктуры в динамику экономического развития российских регионов, а также выясняется, генерирует ли инфраструктура пространственные эффекты, и если да, то какого характера. Ответ на эти вопросы может послужить аргументом в пользу той или иной концепции распределения ресурсов на строительство инфраструктуры в части приоритетного развития транспортных сетей, улучшающих внутрирегиональную доступность либо связывающих регионы между собой.

ТЕОРИЯ И ПРЕДЫДУЩИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Убежденность в том, что транспортная инфраструктура играет одну из ключевых ролей в процессе развития, присуща не только политическим кругам. Экономическая теория также обосновывает данное утверждение. Инфраструктура, являясь частью общественных благ, рассматривается как «невознаграждаемый» фактор производства, как особая часть капитала, на-

прямою воздействующая на выпуск и продуктивность других факторов производства и, в конечном счете, на их прирост. Также считается, что развитие транспортной инфраструктуры увеличивает приток частных инвестиций. Инфраструктура в конечном счете обеспечивает лучшую доступность территорий и снижение транспортных издержек, что облегчает торговлю и приводит к снижению цен товаров, а территории таким образом максимизируют свои сравнительные преимущества. Новые транспортные сети снижают общие издержки и расширяют географический ареал торговли. С одной стороны, это снижает издержки предприятий, с другой – увеличивает их прибыль благодаря вовлечению новых рынков. Эти процессы приводят к межрегиональному выравниванию факторных цен и повышению оплаты труда. Следовательно, развитая инфраструктура вносит значимый вклад в повышение общественного благосостояния.

Наиболее распространенным способом анализа влияния инфраструктуры на экономическую динамику является аппарат производственных функций, при помощи которого непосредственным образом можно измерить отдачу выпуска от инфраструктурного капитала. Одной из первых практических работ в данном направлении является исследование [7], в котором автор оценил агрегированную производственную функцию для штатов США, включив в нее переменную общественного капитала. Оценки показали весьма существенный вклад, вносимый общественным капиталом в экономический рост. Более того, согласно оценкам, инфраструктура имела более высокую отдачу по сравнению с частным основным капиталом. Однако этот результат в последующем подвергался критике, так как при оценке не были учтены пространственные эффекты, продуцируемые инфраструктурой, и влияющие на благосостояние соседних регионов. После учета этих эффектов оценки вклада общественного капитала оказались существенно ниже, а в ряде исследований и вовсе незначимыми [15].

Ряд исследователей отмечает, что развитие инфраструктуры может привести к увеличению межрегионального неравенства [13]. В частности, к подобным выводам приходит новая экономическая география [14]. Если два региона, центральный и периферийный, в равной степени расширяют свои транспортные сети, отстающий регион будет находиться в более слабой позиции, так как его фирмы конкурентно слабее фирм центрального региона. В этом случае более адекватным может оказаться поощрение транспортной сети внутри региона.

Пространственные эффекты могут возникнуть в том случае, если, при прочих равных условиях, происходит перемещение факторов производства из соседних регионов в регион, в котором произошло относительное улучшение транспортной инфраструктуры. Расширение инфраструктуры ведет к

повышению производительности ресурсов и повышению их цен в коротком периоде и притоку дополнительных факторов производства в длительном периоде из соседних регионов. В результате выпуск соседних регионов уменьшается [10]. Однако в данном случае подразумевается, что инфраструктура имеет только внутрорегиональный эффект, и не учитываются возможные выгоды для соседних регионов, такие как повышение транспортной доступности, сокращение транспортных издержек, выход на новые рынки и т. д.

Исходя из характера пространственных эффектов, которые формирует инфраструктура, последнюю условно можно разделить на два типа – «локальную» и «сетевую». В первом случае расширение транспортной инфраструктуры увеличивает лишь производительность факторов производства в том же регионе, побуждая мобильные ресурсы других регионов перемещаться в него, – отрицательный пространственный эффект. Во втором случае инвестиции в транспортную инфраструктуру одного региона генерируют положительный пространственный эффект, расширяя транспортную доступность соседних регионов и сокращая транспортные издержки.

Рост инфраструктурной обеспеченности положительно сказывается не только на продуктивности предприятий, но также и на сокращении издержек, что отражается не только на экономическом росте, но и на углублении специализации [11]. Следовательно, одной из задач государственной экономической политики является определение оптимального объема ограниченных ресурсов, направляемых на развитие инфраструктуры, в результате чего определяется баланс между темпами экономического роста и объемом изъятия ресурсов в виде налогов для финансирования строительства инфраструктуры. Однако отдельно взятый регион нельзя рассматривать как замкнутую систему. Развитие региональной транспортной сети главным образом субсидируется государством. Другими словами, инфраструктура одних регионов развивается за счет замедления экономического роста других регионов ввиду централизованного перераспределения финансовых ресурсов. При этом по умолчанию подразумевается, что транспортная инфраструктура на уровне регионов генерирует положительные экстерналии на соседние регионы. Это побуждает государство выделять большие объемы ресурсов на финансирование строительства сетевой региональной инфраструктуры.

Влияние транспортной инфраструктуры на экономическое развитие регионов оценивалось в работе [2]. В качестве индикаторов в исследовании применялись показатели плотности автомобильных и железных дорог, а также терминалы сотовой связи. Анализ проводился на базе производственной функции для среднечеловеческого ВРП, а также для производительности труда в промышленности. Результаты показали несущественное влияние развития автомобильных и железных дорог на уровень производительности в регио-

нах. Статистически значимое влияние на зависимые переменные показала лишь мобильная связь, в т. ч. наличие пространственных эффектов. Однако определенные вопросы вызывают используемые в работе индикаторы инфраструктуры – плотность дорог, которые не отражают степени обеспеченности территорий инфраструктурой. Так, восточные регионы страны заселены слабо, и низкая плотность дорог может оказаться вполне адекватной масштабам хозяйственной деятельности в них. Кроме того, существует известная проблема адекватного отражения сопоставимых временных рядов основного капитала в российской статистике, что весьма затрудняет любые региональные эконометрические исследования на основе производственной функции. К сожалению, в работе не упоминается, каким образом решалась указанная проблема.

В настоящей работе оценивается вклад транспортной инфраструктуры в региональный экономический рост и проверяется гипотеза о существовании положительных или отрицательных пространственных эффектов, генерируемых инфраструктурой, позволяющих судить о преобладании локального или сетевого характера транспортной инфраструктуры.

МОДЕЛЬ

В качестве базы для оценки взята неоклассическая модель экономического роста (см. [9]), где траектория роста дохода определяется следующим процессом:

$$\ln y_{it} = \alpha \ln y_{i,t-1} + \beta' X_{i,t} + \eta_i + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

где y_{it} – ВРП на душу населения в регионе i в период t ; $y_{i,t-1}$ – ВРП на душу населения в регионе i в (базовый) период $t-1$; $\alpha = e^{-\lambda t}$ – параметр, характеризующий скорость (λ) приближения региона к траектории своего равновесного роста; $X_{i,t}$ – вектор объясняющих переменных в регионе i в период t ; η_i – регион-специфический эффект.

Цель анализа заключается в том, чтобы интегрировать транспортную инфраструктуру в модель экономического роста для того, чтобы выяснить, является ли она значимым фактором экономической динамики.

Среднегодовой темп роста ВРП на душу населения является индикатором общей экономической активности региона и позволяет учитывать ее динамический характер. Лаговая зависимая переменная в качестве фактора экономической динамики традиционно рассматривается в эмпирических работах по экономическому росту и конвергенции. Она отражает зависимость роста от исходных условий, в которых находится экономика. Неоклассическая школа, основываясь на принципе предельной продуктивности, утверждает,

что, при прочих равных условиях, быстрее растут экономики с более низкими стартовыми условиями, испытывающие дефицит производственных факторов. Лаговая переменная позволяет не только идентифицировать наличие процесса региональной конвергенции и ее скорость, но также явным образом контролировать процесс роста регионального богатства, что позволяет более корректно оценить вклад транспортной инфраструктуры.

Инвестиции в основной капитал являются основным фактором экономического роста, что подтверждается эмпирически, в частности для российских регионов (см., например, [16]). В данной работе в качестве переменной взята показатель частных инвестиций на душу населения, поскольку в общий объем инвестиций входят и вложения в строительство инфраструктуры (в основном за счет государственных средств), что может породить проблему мультиколлинеарности. В то же время для реализации крупных инвестиционных проектов, как правило, требуется развитие инфраструктуры, что влечет за собой эндогенность переменных модели. Эта проблема требует использования инструментальных переменных.

В качестве индикатора развития транспортной инфраструктуры рассматривается обеспеченность региона транспортной сетью ($F_{j,it}$): автодорожной и железнодорожной, которая рассчитывается следующим образом:

$$F_{j,it} = \frac{L_{j,it}}{\sqrt{S_i H_{it}}}, \quad j = 1, 2, \quad (2)$$

где $L_{j,it}$ – длина сети вида j в регионе i в период t , S_i – площадь региона i , H_{it} – население региона i в период t .

Следует несколько подробнее остановиться на том, почему в работе используется данный коэффициент вместо показателей плотности авто- и железных дорог. Это сделано по причине крайне неравномерной плотности заселения регионов России, для того, чтобы соотнести размеры транспортной инфраструктуры с плотностью населения в регионах. Так, фактическая плотность автодорожной сети на 1000 км² территории в Приморском и Хабаровском краях составляет (на 2013 г.) 89 км и 11 км соответственно. Однако население и экономическая деятельность в Хабаровском крае сосредоточены в основном в южной части региона, в то время как остальная часть заселена крайне слабо и не имеет прямого круглогодичного выхода к сети федеральных автодорог. Однако с учетом заселенности территорий обеспеченность автомобильными дорогами, рассчитанная по формуле (2), составляет соответственно 25,9 км и 8,4 км.

В литературе не существует единого мнения относительно некоего «эталонного» индикатора инфраструктуры. В исследованиях применяются различные прокси-индикаторы, отражающие разные степени стандартизации

переменных. Для того чтобы принять во внимание «экономический» размер региона, формула (2) дополнена переменной ВРП региона (Y_{it}):

$$F_{j,it} = \frac{L_{j,it}}{\sqrt[3]{S_i H_{it} Y_{it}}}, \quad j = 1, 2 \quad (3)$$

Учет ВРП территории (масштабов экономической активности) косвенно отражает загруженность дорог, что должно оказывать влияние как на развитие самой территории, так и на «доступность» инфраструктуры для соседних территорий. Данный прокси-индикатор в определенной степени учитывает известную проблему перегруженности инфраструктуры (congestion), т. е. ситуации, когда имеющаяся инфраструктура выступает лимитирующим фактором экономического роста. Таким образом, эмпирическая модель оценивалась для двух альтернативных прокси-индикаторов. Примем следующие обозначения индикаторов в тексте: прокси-1, рассчитанные по формуле (2), прокси-2, рассчитанные по формуле (3).

Помимо собственной инфраструктуры региона, предполагается, что инфраструктура регионов-соседей также оказывает влияние на динамику территории. В этом случае инфраструктурный каркас соседних регионов выступает в модели в качестве индикатора межрегионального взаимодействия и фактора доступности территории, что является условием экономического развития. Таким образом, в данной работе оценивается вклад инфраструктуры в региональную экономическую динамику с учетом пространственных эффектов. С учетом изложенного, оцениваемая модель принимает следующий вид:

$$\ln y_{it} = \alpha \ln y_{i,t-1} + \beta_1 \ln Invest_{i,t} + \beta_2 \ln Road_{i,t} + \beta_3 \ln Rail_{i,t} + \beta_4 \ln WInvest_{i,t} + \beta_5 \ln WRoad_{i,t} + \beta_6 \ln WRail_{i,t} + \eta_i + \varepsilon_{i,t}, \quad (4)$$

где $Invest_{i,t}$ – частные инвестиции в основной капитал на душу населения в регионе i ; $Road_{i,t}$ – индикатор обеспеченности региона i автодорожной сетью; $Rail_{i,t}$ – индикатор обеспеченности региона i железнодорожной сетью; $WInvest_{i,t}$ – частные инвестиции в основной капитал на душу населения в смежных с i регионах; $WRoad_{i,t}$ – индикатор автодорожной сети в соседних с i регионах; $WRail_{i,t}$ – индикатор железнодорожной в соседних с i регионах.

Индикаторы дорожных сетей рассчитывались в двух вариантах согласно формулам (2) и (3). Показатели смежных регионов рассчитывались как:

$$W\{X\}_i = \sum_{j=1}^n w_{ij} \{X\}_j, \quad (5)$$

где $\{X\}$ – соответствующий индикатор. Матрица пространственных весов W отражает географическое расстояние между объектами и призвана миними-

зировать проблему пространственной автокорреляции. Существует два типа таких матриц – бинарная и обратных расстояний¹. Матрица, используемая в настоящей работе, является одним из вариантов бинарной матрицы, т. е. такой, которая учитывает влияние только смежных регионов:

$$w_{ij} = \begin{cases} k_i, & \text{если регион } i \text{ имеет общую границу с } j \\ 0 & \text{– в другом случае, а также если } i = j \end{cases}$$

$$\sum_{j=1}^N w_{ij} = 1, \quad (6)$$

откуда следует, что, если регион i имеет общую границу, например, с тремя смежными регионами, то $k_i = 1/3$. Также очень часто в исследованиях применяется бинарная матрица, где все $k_i = 1$.

МЕТОД ОЦЕНКИ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДАННЫЕ

Регрессионная модель (4) носит динамический характер благодаря учету в ней в качестве регрессора предшествующих значений ВРП на душу населения как обуславливающих текущее развитие. Это поднимает проблему коррелированности лагового значения зависимой переменной и остаточного члена. Кроме того, спецификация модели порождает проблему эндогенности, обусловленную взаимовлиянием экономического роста и инфраструктурной обеспеченности. Эти обстоятельства не позволяют использовать в качестве надежного способа оценки метод наименьших квадратов, поскольку при этом нарушаются условия теоремы Гаусса – Маркова, что приводит к смещенности и несостоятельности оценок. Эндогенность, помимо прочего, обуславливает использование инструментальных переменных.

Оценивание регрессии проводилось при помощи двухшагового обобщенного метода моментов (ОММ) на основе первых разностей. Данный метод явным образом принимает в расчет динамический характер экономического роста. Также при помощи данного метода решается проблема эндогенности в отношении инфраструктурного развития и экономической динамики, поскольку в качестве инструментов используются лаговые значения независимых переменных. Лаг, с которым используются в качестве инструментов объясняющие переменные, зависит от того, являются ли эти переменные экзогенными, предопределенными или эндогенными. Так, если все пере-

¹ Помимо бинарной матрицы весов используется также и матрица обратных расстояний, где учитывается связь региона i со всеми остальными регионами, а не только с соседними, и влияние регионов друг на друга ослабевает с увеличением расстояний между их центрами. В работе [2] результаты анализа с использованием подобной матрицы оказались незначимыми.

менные экзогенные, то в качестве инструментов берутся как текущие, так и лаговые их значения. В другом крайнем случае (эндогенные переменные) в качестве инструментов подходят только переменные с лагом 2 и выше (подробнее см. [8]).

Использованы данные по выборке из 75 смежных субъектов Федерации за период 2000–2013 гг. Анализ проводился только среди регионов, охваченных общей автомобильной транспортной сетью. При этом не все регионы, вошедшие в исследуемую совокупность, имеют на своей территории сеть железных дорог: Ненецкий автономный округ, Республика Алтай, Республика Тыва, Магаданская область. Все эти регионы являются периферийными (пограничными) в совокупности анализируемых. Ценовые показатели (ВРП, инвестиции) рассчитаны в постоянных ценах 2006 г. Информационный массив сформирован на официальных статистических данных [4].

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

Параметры уравнения (4) были оценены для двух разных типов индикаторов инфраструктуры, рассчитанных по формулам (2) и (3) (прокси-1 и прокси-2 соответственно). Для исключения эндогенности в качестве инструментов использовались объясняющие переменные с лагом ≥ 2 . Результаты оценок представлены в таблице 1.

ОММ-оценки панельных данных

Таблица 1

Переменная (логарифмы)	Коэф- фици- ент	Прокси-1		Прокси-2	
		1	2	3	4
y_{t-1}	α	0,810 (250,907)	0,806 (210,651)	0,798 (296,176)	0,763 (108,870)
<i>Invest</i>	β_1	0,087 (100,364)	0,088 (35,844)	0,086 (123,668)	0,086 (50,803)
<i>Road</i>	β_2	-0,032 (-17,016)	0,089 (13,065)	-0,042 (-163,134)	0,087 (12,145)
<i>Rail</i>	β_3	0,131 (5,823)	0,137 (3,834)	-0,067 (-9,038)	-0,056 (-2,343)
<i>WInvest</i>	β_4		0,011 (6,126)		0,016 (5,572)
<i>WRoad</i>	β_5		-0,142 (-20,571)		-0,151 (-20,960)
<i>WRail</i>	β_6		0,005 (0,443)		-0,090 (-5,279)
Кол-во наблюдений	—	825	825	825	825
J-статистика (Sargan)	—	74,592 (p-value 0,362)	77,780 (p-value 0,245)	80,614 (p-value 0,280)	73,770 (p-value 0,325)

Примечание: в скобках – t-статистика.

Источник: расчеты автора.

При использовании ОММ на основе первых разностей предполагается отсутствие автокорреляции второго порядка AR(2).

Прежде всего, необходимо отметить, что все коэффициенты являются значимыми, кроме коэффициента β_6 при переменной *WRail* в уравнении для прокси-1. В части лаговой зависимой переменной и инвестиций полученные оценки слабо различаются для двух способов оценивания прокси-индикаторов инфраструктуры. Положительное и меньшее единицы значение коэффициента α при лаговой зависимой переменной y_{t-1} указывает на наличие тенденции региональной конвергенции по среднедушевым доходам¹.

Частные инвестиции в основной капитал являются значимым фактором экономического роста регионов. Этот результат, вообще говоря, подтверждается большинством эмпирических исследований (см. [16], а также [1]). Основной мотив включения в модель фактора инвестиций заключался в выяснении того, является ли инфраструктура также существенным фактором экономической динамики на фоне других общепризнанных «драйверов» роста.

Результаты оценок показали обоснованность подобного предположения. Однако векторы влияния оказались разнонаправленными для разных инфраструктурных прокси-индикаторов. Напомним, что индикаторы различаются по уровням стандартизации инфраструктуры для приведения в соответствие со степенью географической и экономической неоднородности регионов. Прежде всего, влияние инфраструктуры было оценено без учета пространственных лагов (столбцы 2 и 4 таблицы 1). Так, автомобильные дороги оказывают статистически значимый отрицательный эффект на динамику экономического роста регионов. При этом данный эффект сильнее, если прокси-индикатор учитывает и масштабы экономической активности в регионе. По всей вероятности, автомобильные дороги «конкурируют» с другими факторами экономического роста за ресурсы этого роста, если не принимать в расчет влияние соседних регионов. Железные дороги оказывают значимое положительное влияние в случае прокси-1 и отрицательное — в случае прокси-2.

Оценки существенно меняются, если принимается во внимание взаимодействие регионов (столбцы 3 и 5 таблицы 1). Автодорожная инфраструктура вносит статистически значимый положительный вклад в региональную динамику. При этом β_2 практически не различаются для двух разных типов индикаторов. Железнодорожная инфраструктура имеет положительный от-

¹ Исходную модель (1) можно представить в виде модели темпов роста:

$$\ln y_{i,t} - \ln y_{i,t-1} = \Delta \ln y_{i,t} = (\alpha - 1) \ln y_{i,t-1} + \beta' X_{i,t} + \eta_i + \varepsilon_{i,t}. \quad (1^*)$$

Таким образом, отрицательное значение $(\alpha - 1)$ указывает на тот факт, что экономики с относительно более низкими стартовыми условиями растут быстрее — вывод, известный из неоклассической теории роста и нашедший подтверждение во многих исследованиях.

клик (β_3) при ее стандартизации в качестве прокси-1 и отрицательный – как прокси-2. Следует отметить, что оценки для железнодорожной инфраструктуры слабо отличаются как по значению, так и по знаку для обоих вариантов регрессии – учитывающей и не учитывающей пространственный лаг.

Статистически значимые коэффициенты при переменных, учитывающих пространственный лаг, говорят о наличии пространственных эффектов, генерируемых инфраструктурой. Автомобильные дороги соседних регионов имеют статистически значимое отрицательное влияние (примерно одинаковое для двух типов прокси-индикаторов) на экономический рост регионов (коэффициенты β_5 равны $-0,142$ и $-0,151$ соответственно). Это означает, что регионы, находящиеся в окружении регионов с высокими темпами роста автомобильных дорог, испытывают замедление темпов экономической динамики. Что касается сети железных дорог, статистически значимые оценки коэффициентов при пространственных переменных получены только для варианта прокси-2 (коэффициент β_6 равен $-0,090$). Этот эффект также отрицателен, как и в случае автодорог, но несколько менее существенен.

Полученные отрицательные пространственные эффекты, по всей видимости, указывают на то, что локальный тип инфраструктуры преобладает над сетевым. Другими словами, регионы, в которых высокими темпами развивалась сеть автомобильных дорог, демонстрировали более высокие темпы роста среднедушевого дохода и, как следствие, более высокую отдачу на факторы производства – труд и капитал. Это, в свою очередь, побуждало мобильные факторы производства соседних регионов перемещаться в эти динамичные регионы, в результате чего экономический рост первых замедлялся.

Следует отметить, что частные инвестиции в основной капитал также генерируют положительный пространственный эффект – коэффициенты β_4 статистически значимы и равны $0,011$ и $0,016$ для вариантов прокси-1 и прокси-2 соответственно.

Субъекты РФ крайне неоднородны по своим размерам, плотности населения и масштабам экономической деятельности. Особенно эта неоднородность проявляется, если сравнивать западные и восточные районы страны. При этом восточные регионы страны являются объектом крупномасштабных инфраструктурных инвестиций в рамках реализации государственной стратегии развития. В связи с этим представляется актуальным получение оценок для Дальнего Востока и Байкальского региона¹ (табл. 2).

¹ Республика Саха (Якутия), Приморский и Хабаровский края, Амурская, Магаданская, Еврейская автономная области, а также Республика Бурятия, Забайкальский край и Иркутская область.

Таблица 2

ОММ-оценки панельных данных для Дальнего Востока и Байкальского региона

Переменная (логариф- мы)	Коэффи- циент	Прокси-1		Прокси-2	
		1	2	3	4
y_{t-1}	α	3,203 (0,299)	0,850 (15,177)	0,056 (0,134)	0,894 (12,047)
<i>Invest</i>	β_1	-0,875 (-0,661)	0,059 (2,198)	0,167 (0,634)	0,069 (4,461)
<i>Road</i>	β_2	-1,011 (-0,117)	-0,076 (-0,539)	0,219 (0,456)	0,023 (0,279)
<i>Rail</i>	β_3	11,709 (0,319)	0,056 (0,128)	-1,789 (-1,050)	-0,228 (-0,549)
<i>WInvest</i> ¹	β_4		—		—
<i>WRoad</i>	β_5		-0,104 (-1,931)		-0,145 (-3,084)
<i>WRail</i>	β_6		0,075 (0,367)		0,209 (0,627)
Кол-во наблюдений	—		99		99
J-статистика (Sargan)	—	1346,5 (p-value 0,0)	6,640 (p-value 0,084)	90,523 (p-value 0,0)	12,738 (p-value 0,013)

Примечание: в скобках — t-статистика.

Без учета пространственных переменных оценки уравнений статистически незначимы для любого варианта (столбцы 2 и 4 таблицы 2). Добавление в уравнение регрессии пространственных переменных в определенной степени меняет картину. Так, значения коэффициентов α указывают на наличие процессов конвергенции по среднему доходу. Также статистически значимый вклад в экономическую динамику макрорегиона вносят частные инвестиции. Инфраструктура регионов не дает какого-либо значимого вклада в их экономическое развитие. В то же время развитие сетей автомобильных дорог соседних регионов генерирует отрицательные пространственные эффекты. Следует отметить, что данный эффект (β_5 для прокси-1 и прокси-2 равен $-0,104$ и $-0,145$ соответственно) несколько слабее, чем для всей совокупности регионов в целом (см. табл. 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенного анализа можно сделать некоторые выводы. Во-первых, обеспеченность автодорожной сетью является фактором, вносящим положительный вклад в экономический рост регионов в целом по стране. Во-вторых, выводы о вкладе в экономический рост регионов их собственной

¹ Присутствие в модели пространственной переменной инвестиций (*WInvest*) делает все остальные коэффициенты незначимыми, поэтому оценка модели произведена без учета данной переменной.

железнодорожной сети зависит от того, какой индикатор отражает наличие данной инфраструктуры. Необходимо обратить внимание на то, что развития железнодорожной сети в период 2000–2013 гг. в плане физического увеличения протяженности дорог не наблюдалось. Более того, во многих регионах отмечено сокращение этого показателя. Влияние обеспеченности железными дорогами положительно в том случае, если не принимать во внимание изменение масштабов экономической деятельности за исследуемый период. В случае нормирования пропускной способности железнодорожного покрытия территории с помощью производимого в регионе валового дохода влияние этого типа инфраструктуры на региональный экономический рост становится отрицательным. Возможное объяснение этого феномена состоит в том, что во втором случае учитывается проблема перегруженности (*congestion*): пропускной способности недостаточно для удовлетворения возрастающих потребностей экономики. В-третьих, пространственные эффекты, генерируемые инфраструктурой, влияют на экономическую динамику соседних регионов. Более того, эти эффекты отрицательны в случае как автомобильных, так и железных дорог. Другими словами, регионы, окруженные регионами с хорошо развитыми и быстроразвивающимися сетями дорог, менее динамичны. Опять же, этот эффект сильнее, если принимать в расчет перегруженность транспортных сетей.

Для восточных регионов страны, отличающихся протяженностью территории и низкой плотностью населения, нельзя сделать вывод о влиянии инфраструктуры на экономический рост. В то же время выявлен отрицательный пространственный эффект, генерируемый автодорожной инфраструктурой. Поэтому вопрос о том, являются ли крупные государственные капиталовложения в развитие транспортной инфраструктуры восточных регионов основным фактором ускорения их развития, остается открытым. По крайней мере, результаты настоящего исследования не позволяют дать утвердительного ответа на него.

Несмотря на то, что обеспеченность транспортной инфраструктурой является фактором роста на уровне отдельного региона, наличие отрицательных пространственных эффектов указывает на то, что инвестиции в развитие транспортных сетей, по всей видимости, будут иметь лишь незначительный отклик для экономической динамики.

На сегодняшний день развитие инфраструктуры остается прерогативой государства. Отрицательный внешний эффект для регионального развития, генерируемый автотранспортной инфраструктурой, ставит под сомнение приоритетную стратегию государства по реализации крупных инфраструктурных проектов, имеющих межрегиональное значение¹. Особенно это ка-

¹ С 2015 г. началось строительство автодороги Магадан – Чукотка протяженностью 1800 км, которая свяжет с единой транспортной сетью страны один из последних неохваченных материковых регионов РФ. Ожидаемый срок строительства составляет 30 лет при затратах не менее 150 млрд руб. [5].

саются восточных регионов страны: так, по государственной программе развития Дальнего Востока и Байкальского региона до 2030 г. более 85% средств предусматривалось для вложения в развитие транспортных сетей (см. [3]). По всей видимости, существуют другие направления расходования дефицитных ресурсов, способные дать положительный межрегиональный эффект. В то же время заслуживает повышенного внимания стратегия расходования бюджетных средств на создание инфраструктуры, необходимой для реализации крупных инвестиционных проектов на основе частно-государственного партнерства, когда решения принимаются исходя из экономической целесообразности, что способствует более эффективному использованию ограниченных ресурсов, повышая при этом их отдачу.

Результаты данного исследования отнюдь не дают исчерпывающего ответа относительно роли транспортной инфраструктуры в экономическом развитии регионов РФ, а, напротив, побуждают к исследованию новых вопросов. Если инфраструктура генерирует отрицательные пространственные эффекты, то требуется проведение исследования, учитывающего межрегиональную конкуренцию за факторы производства. Регион конкурирует не столько со своими географическими соседями, сколько с теми регионами, которые являются ближайшими конкурентами за мобильные труд и капитал ввиду своих отраслевых или других особенностей (например, степени урбанизированности). Другими словами, конкуренция за факторы производства происходит между регионами, которые являются близкими субститутами в плане размещения экономической деятельности. Для анализа этих аспектов во главу угла встает составление матриц пространственных весов, отражающих не только географическую близость регионов, но и другие критерии, такие как схожесть промышленной и экономической структуры регионов, плотности населения, среднедушевых доходов.

Еще одним важным аспектом исследований является неоднородность самой национальной транспортной сети, что также может накладывать отпечаток на региональную экономическую динамику. Так, основная транспортная магистраль страны, связывающая ее восточную и западную части, проходит на основном своем протяжении вдоль южных границ РФ. Другая транспортная ось связывает порты Балтийского и Черного морей. Таким образом, исследование влияния инфраструктуры на экономическую динамику требует учета неоднородности самого пространства транспортной сети, выделения регионов, расположенных вдоль основных национальных транспортных магистралей, и сравнительного анализа их динамики с остальными регионами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Исаев А.Г.* Государственные капиталовложения как детерминанты экономического роста российских регионов // Регионалистика. 2014. № 4. С. 61–72.
2. *Коломак Е.А.* Эффективность инфраструктурного капитала в России // Журнал Новой экономической ассоциации. 2011. № 10. С. 74–93.
3. *Минакир П.А.* Государственная программа и новая модель управления Дальним Востоком и Байкальским регионом // Russia's Regional Development Plans and International Cooperation (The 8th KIEP – ERI Seminar. 13 June. 2013). Seoul: Korea Institute for International Economic Policy, 2013. Pp. 13–20.
4. Регионы России. Социально-экономические показатели / ФСГС. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (дата обращения: 18.06.2015).
5. Стартовало строительство автодороги Колыма – Чукотка // ГТРК Магадан. 2015. 12 мая. URL: <http://www.magtrk.ru/index.php?newsid=5995> (дата обращения: 25.05.2015).
6. *Щербанин Ю.А.* Транспорт и экономический рост: взаимосвязь и влияние // Евразийская экономическая интеграция. 2011. № 3 (12). С. 65–78.
7. *Aschauer D.* Is Public Expenditure Productive? // Journal of Monetary Economics. 1989. Vol. 23. No. 2. Pp. 177–200. DOI: 10.1016/0304-3932(89)90047-0.
8. *Baltagi B.* Econometric Analysis of Panel Data. 3rd Edition. Wiley, 2005. 314 p.
9. *Barro R., Sala-i-Martin X.* Economic Growth. 2nd Edition. Cambridge: The MIT Press, 2004. 654 p.
10. *Boarnet M.* Spillovers and the Locational Effects of Public Infrastructure // Journal of Regional Science. 1998. Vol. 38. No. 3. Pp. 381–400. DOI: 10.1111/0022-4146.00099.
11. *Bougheas S., Demetriades P., Mamuneas T.* Infrastructure, Specialization, and Economic Growth // Canadian Journal of Economics. 2000. Vol. 33. No. 2. Pp. 506–522.
12. *Brockner J., Rietveld P.* Infrastructure and Regional Development // Handbook of Regional Growth and Development Theories / Edited by R. Capello, P. Nijkamp. Edward Elgar, 2009. Pp. 152–181.
13. *Crescenzi R., Rodriguez-Pose A.* Infrastructure and Regional Growth in the European Union // Papers in Regional Science. 2012. No. 91 (3). Pp. 487–513.
14. *Fujita M., Krugman P., Venables A.* The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. 1999. 367 p.
15. *Holtz-Eakin D.* Public-Sector Capital and the Productivity Puzzle // Review of Economics and Statistics. 1994. Vol. 76. No. 1. Pp. 12–21. DOI: 10.2307/2109822.
16. *Ledyeva S., Linden M.* Determinants of Economic Growth: Empirical Evidence from Russian Regions // The European Journal of Comparative Economics. 2008. Vol. 5. No. 1. Pp. 87–105.

TRANSPORT INFRASTRUCTURE AND ECONOMIC GROWTH: SPATIAL EFFECTS

A.G. Isaev

Isaev Artyom Gennadyevich – PhD in Economics, Section Head. Economic Research Institute FEB RAS, 153 Tikhookeanskaya Street, Khabarovsk, Russia, 680042. E-mail: isaev@ecrin.ru.

The author specifies an empirical framework of neoclassical growth model in order to examine impact of transport infrastructure on economic growth in Russian regions during period of 2000–2013. Two different effects of infrastructure are considered. First, infrastructure is viewed as part of region's own production function. Second, infrastructure generates spillover effect on adjacent regions' economic performance which can be negative or positive. Results imply that road infrastructure has a positive influence on regional growth, but sign of railroad infrastructure coefficient depends on whether or not congestion effect is considered. Negative spillover effect is shown to exist in the case of road infrastructure. This apparently means that rapid road infrastructure development in some regions moves mobile factors of production away from adjacent regions retarding their economic development. The spillover effect of railroad infrastructure is significant and negative again only if congestion effect is considered. The results of estimation for the Far East and Baikal Regions separately demonstrate no significant effect of both types of infrastructure for economic performance and negative spillover effect of road infrastructure.

Keywords: regional growth, transport infrastructure, spatial externalities, Russian regions, generalized method of moments.

REFERENCES

1. Isaev A.G. Public Investment as a Determinant of Economic Growth of the Russian Regions. *Regionalistica = Regionalistics*, no.4, 2014, pp. 61–72. (In Russian).
2. Kolomak E.A. Efficiency of Infrastructure Capital in Russia. *Zhurnal Novoy Ekonomicheskoy Assotsiatsii – The Journal of the New Economic Association*, 2011, no. 10, pp. 74–93. (In Russian).
3. Minakir P.A. The State Program and New Model of the Far East and Baikal Region Management. *Russia's Regional Development Plans and International Cooperation (The 8th KIEP – ERI Seminar. 13 June. 2013)*. Seoul: Korea Institute for International Economic Policy, 2013, pp. 13–20. (In Russian).
4. *Regions of Russia. Socio-Economic Indicators: Statistical Collection*. Federal State Statistic Service of Russian Federation. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1138623506156 (accessed 18 June 2015). (In Russian).
5. *Construction of Kolyma-Chukotka Highway Started*. State Television and Radio Broadcasting Company «Magadan», 2015, 12 May. Available at: <http://www.magtrk.ru/index.php?newsid=5995> (accessed 25 May 2015). (In Russian).
6. Shcherbanin Yu.A. Transport and Economic Growth: Relationship and Influence. *Evrasiyskaya Ekonomicheskaya Integratsiya [Eurasian Economic Integration]*, 2011, no. 3 (12), pp. 65–78. (In Russian).
7. Aschauer D. Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics*, 1989, vol. 23, no. 2, pp. 177–200. DOI: 10.1016/0304-3932(89)90047-0.
8. Baltagi B. *Econometric Analysis of Panel Data. 3rd Edition*. Wiley, 2005, 314 p.
9. Barro R., Sala-i-Martin X. *Economic Growth. 2nd Edition*. Cambridge: The MIT Press, 2004, 654 p.

10. Boarnet M. Spillovers and the Locational Effects of Public Infrastructure. *Journal of Regional Science*, 1998, vol. 38, no. 3. pp. 381–400. DOI: 10.1111/0022-4146.00099.
11. Bougheas S., Demetriades P., Mamuneas T. Infrastructure, Specialization, and Economic Growth. *Canadian Journal of Economics*, 2000, vol. 33, no. 2, pp. 506–522.
12. Brocker J., Rietveld P. Infrastructure and Regional Development. *Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Edited by R. Capello, P. Nijkamp. Edward Elgar, 2009, pp. 152–181.
13. Crescenzi R., Rodriguez-Pose A. Infrastructure and Regional Growth in the European Union. *Papers in Regional Science*, 2012, 91 (3), pp. 487–513.
14. Fujita M., Krugman P., Venables A. *The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999, 367 p.
15. Holtz-Eakin D. Public-Sector Capital and the Productivity Puzzle. *Review of Economics and Statistics*, 1994, vol. 76, no. 1, pp. 12–21. DOI: 10.2307/2109822.
16. Ledyeva S., Linden M. Determinants of Economic Growth: Empirical Evidence from Russian Regions. *The European Journal of Comparative Economics*, 2008, vol. 5, no. 1, pp. 87–105.