

Оценка влияния инвестиций в инфраструктурные активы на промышленный рост

© 2017 Палей Татьяна Феликсовна

Казанский (Приволжский) федеральный университет
420008, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18
E-mail: kmen555@gmail.com

Систематизированы наиболее известные работы относительно влияния инфраструктуры на повышение производительности и экономический рост за последние 20 лет, предлагается авторский подход к оценке количества инфраструктурных активов для включения в производственную функцию. Осуществлена оценка воздействия инвестиций в инфраструктурный капитал на выпуск продукции. Установлено, что государственные инвестиции в инфраструктуру можно рассматривать как макроэкономический инструмент промышленного роста.

Ключевые слова: инвестиции, инфраструктура, промышленный рост, векторная авторегрессия, производственная функция.

Инфраструктура является долгосрочным, пространственно привязанным, капиталоемким активом с длительным жизненным циклом и периодом возврата инвестиций, часто связанным с “провалами рынка” или естественной монополией, это форма общественных благ с благоприятным внешним эффектом (в том числе за счет внешних сетей), которая приводит к снижению затрат в бизнесе либо обеспечивает социально значимое благо.

Инфраструктура служит одним из инструментов развития страны и регионов. Она может влиять прямо или косвенно на социально-экономическую деятельность и другой региональный потенциал, а также на факторы производства. Инфраструктурная политика является условием политики регионального развития: она не гарантирует региональной конкурентоспособности, но создает необходимые условия для достижения региональных целей развития, краткосрочного и долгосрочного экономического роста. Новая инвестиционная инфраструктура создает определенные возможности для обеспечения экономического роста путем более выгодного использования ранее существовавших ресурсов.

Факту положительного влияния инфраструктуры на повышение производительности и экономический рост в последние годы уделяется повышенное внимание. Мы систематизировали по предмету исследования наиболее известные работы в этой области за последние 20 лет:

- вклад инфраструктуры в промышленный рост, увеличение результата производства: Aschauer (1989)¹, Holtz-Eakin (1994); Kashin (1995); Baltagi и Pinnoi (1995), Canning(1999)², Demetriades и Mamuneas (2000), Roller и Waverman (2001), Fernald (1999), Calderon и Servín (2003)³;

- вклад инфраструктуры в долгосрочный экономический рост: Easterlyand Rebelo (1993)⁴, Sanchez-Robles (1998) Devarajan (1996);

- оценка эффективности использования инфраструктуры и ее институционального значения: Lopes (2003), Hulten (1996), Esfahani и Ramires (2002), Easterlyand Levin (1996);

- влияние инфраструктуры на неравенство доходов (сглаживание): Lopes (2003), Ferreira (1995)⁵, Estache (2003), Gannonand Liu (1997), Jacoby (2000), Leipziger, Fayand Yepes (2003), Brennemanand Kerf (2002), Behrmanand Wolfe (1987); Lavyetal (1996); Lee et al. (1997); Jalan and Ravallion (2002), Galiani et al. (2002), K.T. Duffy-Deno, R.W. Eberts (1989);

- воздействие посредством инфраструктуры на размещение производительных сил путем привлечения бизнеса в районы с развивающейся инфраструктурой: Alicia H. Munnell (1990)⁶.

Среди исследователей не существует согласия по поводу показателя, характеризующего инфраструктуру, для включения в модель: одни авторы исследуют инфраструктуру в виде совокупности, другие изучают один отдельный тип инфраструктуры, например, транспорт, и игнорируют любые отношения между различными типами инфраструктуры. В большинстве научных работ исследователи используют физические показатели инфраструктуры, а не стоимостные показатели для того, чтобы избежать трудностей оценки инфраструктуры, но согласованная методология для оценки инфраструктурных активов в целом отсутствует.

Мы предлагаем количество инфраструктурных активов оценить путем введения показателя запаса физического капитала. Ввиду сложности поиска статистических данных по инфраструктур-

турным активам считаем целесообразным привлечь во внимание общемировые зависимости:

- доля основного капитала в ВВП в среднем составляет 20 %;
- доля инфраструктурного капитала в основном капитале составляет 15-17 %;
- доля инфраструктурного капитала в ВВП составляет 2-4 %;
- экономическая амортизация основного капитала оценивается в среднем на уровне 4 % в год;
- основная инфраструктура, определенная как шоссе, водные и канализационные системы, составляет приблизительно 60 % государственного и местного инфраструктурного капитала.

Зависимой переменной в модели, которая будет строиться для оценки влияния инвестиций в инфраструктурные активы на промышленный рост, является валовая добавленная стоимость (ВДС) или выпуск продукции в промышленности. Выбирая не валовой внутренний продукт (ВВП) (в том числе на душу населения по паритету покупательной способности), а дезагрегированный (детализированный) набор данных (т.е. промышленное производство), мы преодолеваем одну из главных причин критики против оценок важности инфраструктурных активов, суть которой заключается в том, что высокая степень агрегации неизбежно привела бы к высокой эластичности производительности относительно инфраструктурного капитала (Munnel, 1992). Эта критика в основном объясняется наличием возможной обратной связи выхода продукта с инфраструктурным капиталом, с предположением, что последняя может быть эндогенной переменной, которая может привести к синхронному смещению. Тем не менее на детализированном уровне мы не ожидаем, что объем промышленного производства определит общий запас инфраструктурного капитала.

При построении модели во всех временных рядах учтены изменения индекса цен на промышленную продукцию. Временные ряды рассчитаны на основе метода непрерывной инвентаризации с использованием валовых капитальных вложений как ориентира для оценки запаса капитала и измерения экономической амортизации. Сравнимые данные, выраженные различными единицами измерения, нормализованы путем взятия натуральных логарифмов для всех переменных инфраструктуры.

После того как определена методика измерения инфраструктурных активов, приступают к оценке их влияния на экономический рост. В литературе можно условно выделить четыре под-

1. Наиболее распространенным подходом является метод производственной функции. Часто используется модель Кобба-Дугласа.

2. В так называемом поведенческом подходе оценивается функция издержек или прибыли, в которую входит инфраструктурный капитал. Это позволяет использовать более гибкие функциональные формы и несколько лучше учитывать различные особенности общественного и частного капитала.

3. Введением всевозможных ограничений экономического характера с помощью модели векторной авторегрессии (VAR) решаются проблемы каузальности (причинности) и эндогенности, связанные с первыми двумя подходами.

4. Окончательный альтернативный способ смоделировать эффект от государственных расходов на инфраструктурный капитал включает срезовой (cross-section) отраслевой регрессионный анализ инвестиционных расходов. Каждый подход имеет свои достоинства и собственный набор проблем. Тем не менее общие выводы, полученные с помощью применения различных подходов, удивительно похожи. Или, по крайней мере, различия в выявленных эффектах не зависят от того, какой подход был использован.

Наиболее распространенная модель, применяемая в исследованиях, - это производственная функция, но она не учитывает динамических эффектов обратной связи. Поэтому в последние годы растет популярность использования метода векторной авторегрессии (VAR). В итоге мы выбрали для апробации метод VAR, применяя спецификацию производственной функции Кобба-Дугласа, которая используется в исследованиях Peregua (2000)⁷, Aschauer (1989), Munnel (1990) на основе теоретической модели, представленной Arrow and Kurz (1970). Модель имеет следующий вид:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^\beta G_t^\gamma,$$

где Y_t - выпуск продукции в промышленности;
 A_t - мера технического прогресса;
 K_t - основные фонды (реальный капитал);
 L_t - фонд оплаты труда (частные затраты труда);
 G_t - инфраструктурный капитал;
 α , β и γ - коэффициенты эластичности результата по отношению к реальному капиталу, труду и инфраструктуре, соответственно.

Наше внимание концентрируется на γ , который используется для выявления влияния услуг, получаемых от инфраструктуры, содействуя достижению более высокого уровня производительности.

Стоит отметить, что порядок переменных нашей модели может существенно изменить результаты анализа. Различным рекурсивным

структурам VAR соответствуют различные варианты упорядочения, как подчеркивает Sims (1980)⁸. Он также отмечает, что переменные, перечисленные ранее в VAR, одновременно влияют на переменные, перечисленные позже, в то время как обратного не происходит. Поэтому подходящий способ упорядочения переменных – это первые по списку экзогенные, затем эндогенные, что, по существу, требует а-priori теоретических знаний.

В нашем случае производственная функция Кобба - Дугласа предоставляет определенные теоретические рамки для временной серии, где единственная эндогенная переменная – частный выпуск. Таким образом, порядок для наших переменных следующий: инфраструктурный капитал, основные фонды, труд и выпуск (g, k, l, y).

Взяв при построении векторной авторегрессии за основу подход, предложенный Sims (1980), мы установили вектор X n-потенциально эндогенных переменных, и в дальнейшем мы смоделировали X_t как неограниченную векторную авторегрессию (VAR) с 3 лагами.

Полученный процесс генерации данных принимает следующий вид:

$$X_t = A_1 X_{t-1} + \dots + A_k X_{t-k} + u_t, u_t \sim IN(0, \Sigma),$$

где X_t – (nх_t) вектор;
A_i – (nх_t) матрица параметров.

В нашем эмпирическом анализе вектор X_t содержит четыре основные переменные: выпуск промышленной продукции (y), труд (l), основные фонды (k) и инфраструктурный капитал (g).

Наш следующий шаг заключается в проверке, являются ли наши временные ряды стационарными во времени, т. е. обладают ли они какой-то детерминированностью или иным стохастическим трендом. Нестационарность временных рядов выступает причиной ложной корреляции с чисто случайной низкой частотой движений, в результате которых происходит смещение оценки, что не позволяет статистически их интерпретировать. Иными словами, должны выполняться одновременно два условия:

- переменная x должна вносить значимый вклад в прогноз y;
- переменная y не должна вносить значимый вклад в прогноз x.

Если каждая из указанных двух переменных дает значимый вклад в прогноз другой, то, скорее всего, существует третья переменная z, влияющая на обе переменные.

Нулевая гипотеза “x не влияет на y” заключается в одновременном равенстве нулю всех коэффициентов β. Для ее тестирования применяется обычный F-тест. Альтернативная гипотеза “y не влияет на x” тестируется аналогично, только необходимо поменять местами x и y. Для того чтобы прийти к заключению, что x влияет на y, необходимо, чтобы гипотеза “x не влияет на y” была отвергнута, а гипотеза “y не влияет на x” – принята. Если обе гипотезы отвергаются, то между рассматриваемыми переменными существует взаимосвязь, т. е. x ↔ y. Если же нулевые гипотезы не отвергаются, то каузальная связь между переменными отсутствует.

В итоге нормализованные параметры оценки нашей модели в результате коинтеграционного анализа получились следующими:

$$Y = 8,36 \cdot L^{0,33} \cdot K^{0,59} \cdot G^{0,19}.$$

¹ Aschauer D.A. (1989) Is public expenditure productive. *Journal of Monetary Economics*, 23, pp. 177-200.

² Canning D. (1999) Infrastructure's Contribution to Aggregate Output. *World Bank Policy Research Working Papers*, 2246.

³ Calderón C., Servén L. (2003) Macroeconomic Dimensions of Infrastructure in Latin America. *Presented at the Fourth Annual Stanford Conference on Latin American Economic Development*, Nov. 13-15.

⁴ Easterly W., Revelo S. (1993) Fiscal Policy and Economic Growth. *Journal of Monetary Economics*, 32, pp. 417-458.

⁵ Ferreira C.F. (1995) Growth and Fiscal Effects of Infrastructure Investment in Brazil. *Graduate School of Economics - (EPGE, Fundação Getulio Vargas)*.

⁶ Munnell A.H., Cook L.M. (1990) How does public infrastructure affect regional economic performance? *New England Economic Review, Federal Reserve Bank of Boston*, is. Sep., pp. 11-33.

⁷ Pereyra A. (2000) Is All Public Capital Created Equal? *Review of Economics and Statistics*.

⁸ Sims Ch. (1980) *Macroeconomics and Reality. Econometrica*, 48, pp. 1-48.

Поступила в редакцию 05.04.2017 г.