

Н.М. Светлов

## Выбор аппроксиматоров ресурсов и потребностей для модели протяжённости сухопутных транспортных сетей США<sup>1</sup>

Ключевые слова: *неравновесное ценообразование, автодороги, железные дороги, темпы роста, протяжённость, расчётная рентабельность*

В статье (Светлов, 2016а) представлена эмпирическая проверка теоретической модели протяжённости сухопутных транспортных сетей США, связывающей темп их роста с расчётной рентабельностью использования агрегированного ресурса для удовлетворения потребностей в транспорте при неравновесном ценообразовании. Агрегированный ресурс аппроксимируется показателем ВВП в ценах 2009 г., агрегированная потребность — численностью населения. Эконометрическая модель не отвергает адекватность этих аппроксиматоров, однако они уязвимы для критики с теоретических позиций. Действительно, потребности экономики в транспортных услугах в расчёте на душу населения с течением времени возрастают. В США объём междугородних грузоперевозок вырос с 1939 по 2011 г. по с 575 (Wattenberg, 1976) до 5353 (BTS, 2016) млрд. т-км, или в 9,3 раза. За тот же период численность населения страны возросла в 2,38 раза по данным (Multipl, 2016) и (Wattenberg, 1976). Кроме того, ВВП определяет не только ресурсную базу экономики, но и потребность в транспортных услугах.

Доклад предлагает эмпирический ответ на эту критику: в качестве аппроксиматора агрегированного ресурса опробованы валовые внутренние инвестиции (далее ВВИ) США в ценах 2009 г. Потребности отражает линейная комбинация численности населения и ВВП, параметр которой оценивается. Данные о ВВИ (BEA, 2016; Wattenberg, 1976) доступны лишь с 1897 г. Модель оценивается по данным 1897-2013 г.. В остальном она соответствует варианту с двумя лагами (1 год и 13 лет), представленному в (Светлов, 2016).

Чтобы нивелировать влияние провала инвестиций в период Великой депрессии (который почти не повлиял на тенденцию протяжённости железных и автомобильных дорог), параметры модели оценивались с использованием не только годовых ВВИ, но также их скользящих средних за период, включающий текущий год и шесть предшествующих. Обозначим через *A* мо-

дель (Светлов, 2016) (агрегированный ресурс аппроксимируется через ВВП, потребность — через численность населения), а модели, в которых потребность представлена линейной комбинацией численности населения и ВВП — через *B* (если ресурс аппроксимирован фактическими годовыми ВВИ) или *C* (если для этой цели использованы скользящие средние).

*Первый результат* заключается в том, что варианты *B* и *C* неожиданно отвергли значимость ВВП для аппроксимации потребности в транспортных услугах: оценка соответствующего коэффициента линейной комбинации оказалась нулевой. Это объясняется тенденцией роста трафика в расчёте на единицу протяжённости транспортной сети, вследствие которой темпы роста последней ближе к темпам роста населения в сравнении с более высокими темпами роста ВВП в постоянных ценах.

*Второй* — в том, что варианты *B* и *C*, в отличие от *A*, в целом подтвердили значимость инвестиционного лага, способного генерировать примерно полувековую периодичность в долгосрочной экономической динамике. Этот результат требует основательного изучения в дальнейших исследованиях. Скептическое объяснение может заключаться в том, что полувековая периодичность выражена в ВВИ заметней, нежели в ВВП в целом. Как следствие, лаг, возможно, не выражает периодические дисбалансы в динамике транспортных сетей, как предполагалось проверяемой гипотезой, а попросту компенсирует периодичность выбранного аппроксиматора агрегированного ресурса.

*Третий*, говорящий не в пользу вариантов *B* и *C* — в том, что модель стала неудовлетворительно описывать суммарную протяжённость автомобильных дорог, сохранив хорошую объясняющую способность в отношении протяжённости железных дорог и автодорог с покрытием. Предлагаю следующую интерпретацию этому результату: рост протяжённости автодорог без покрытия (составившей на 1979 г. 17,9% протяжённости автодорожной сети США, зафиксированной статистикой) практически не нуждается в инвестициях, поэтому не проявляет связи с ВВИ; однако их эксплуатация требует затрат, что предопределяет связь их протяжённости с той частью ВВП, которая не образует накопления. Вот почему, полагаем, вариант *A* хорошо воспроизводит суммарную протяжённость автодорог наряду с протяжённостью их отдельных типов, в то время как варианты *B* и *C* успешны лишь по отношению к автодорогам с покрытием.

В целом варианты *B* и *C* адекватно воспроизводят эндогенные переменные, за исключением суммарной протяжённости автодорог, в то время как вариант *A* адекватен по всем эндогенным переменным. Вариант *C* несколько хуже варианта *B* по результатам тестирования статистической различимости распределений эндогенных переменных при фактических и нуле-

<sup>1</sup> Исследование выполнено при поддержке РФФИ (проект 16-06-00243).

Светлов Н.М. Выбор аппроксиматоров ресурсов и потребностей для модели протяжённости сухопутных транспортных сетей США // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 4: Материалы 17-го всероссийского симпозиума. Москва, 12-13 апреля 2016 г. / Под ред. Г.Б. Клейнера. М., ЦЭМИ РАН, 2016. — С.183-185.

вых различиях в параметрах модели, относящихся к разным сетям. Зато варианты *С* и особенно *В* успешнее в отношении подтверждённой тестами чувствительности эндогенных переменных к расчётной рентабельности транспортной сети и потому дают более надёжную поддержку теоретической модели.

Результаты вариантов *В* и *С* не вполне сопоставимы с *А*, так как в последнем случае временной ряд длиннее. В *В* и *С* выпадает почти весь период роста протяжённости железнодорожной сети США, завершившийся в 1916 г. Он важен для получения надёжных оценок темпов роста железных дорог. Поэтому вышеизложенные результаты, отдающие предпочтение аппроксиматорам из статьи (Светлов, 2016а), не обязательно ведут к заключению, что ВВИ не имеют перспектив для тестирования данной теоретической модели.

Итак, наличная информационная база по США предопределяет целесообразность применения аппроксиматоров из статьи (Светлов, 2016а). Превосходят ли валовые внутренние инвестиции ВВП в качестве аппроксиматора агрегированного ресурса при «идеальной» информационной базе — вопрос остаётся открытым. В любом случае ВВИ представляют интерес в связи со значимостью инвестиционного лага в использующих его моделях, нуждающейся в обстоятельном изучении.

#### *Список использованных источников*

1. Светлов Н.М. (2016) Тестирование значимости инвестиционного лага в эконометрической модели инфратраекторий // Молодая экономика: экономическая наука глазами молодых учёных. — С.128-131.
2. Светлов Н.М. (2016а) Эконометрический анализ развития сухопутных транспортных сетей // Экономика и математические методы, №2. С. 60-74.
3. BEA (2016) Download NIPA Tables / US Department of Commerce: Bureau of Economic Analysis. — <http://bea.gov/national/nipaweb/DownSS2.asp>.
4. BTS (2016) U.S. Tonne-Kilometers of Freight // National transportation statistics / U.S. Department of Transportation: Bureau of Transportation Statistics. [http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/table\\_01\\_50M\\_0.xlsx](http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/table_01_50M_0.xlsx).

<http://svetlov.timacad.ru/sci/p312.pdf>

5. *Multpl* (2016) US Population by Year. — <http://www.multpl.com/united-states-population/table>.

6. *Wattenberg B.J.* (1976) The Statistical History of the United States from Colonial Times to the Present. Basic Book Inc. Publ, 1976.