

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ АВИАЦИОННОГО ПАССАЖИРОПОТОКА НА ЭКОНОМИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА В РОССИИ¹

ЛАВРИНЕНКО Петр Александрович, к.э.н., lavrik3x@mail.ru, Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда, Россия; Институт народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук, Москва, Россия
ORCID: 0000-0001-5570-8258, Scopus Author ID: 55850750700
БЕРЕЗНЯЦКИЙ Александр Николаевич, artandtech@yandex.ru, Центральный экономико-математический институт Российской академии наук, Москва, Россия
ORCID: 0000-0002-2345-3403, Scopus Author ID: 57200626945

В работе на основе микроданных анализируется роль авиационного транспорта в формировании деловой активности населенных пунктов России. В сфере внимания находятся, прежде всего, города, в которых динамика авиационного пассажиропотока в значительной степени формируется за счет субсидий государства. В качестве индикатора экономической активности рассматривается валовая выручка в постоянных ценах предприятий всех типов, действующих в населенном пункте. На базе концепции производственной функции Кобба-Дугласа сформировано несколько вариантов моделей для оценки указанного эффекта. С целью анализа устойчивости полученных оценок рассматривались версии моделей только с авиационным транспортом, а также модели с полным составом доступных видов транспорта для населенного пункта. В качестве основного результата получены оценки эластичности валовой выручки населенного пункта по пассажиропотоку на воздушном транспорте.

Ключевые слова: деловая активность городов, валовая добавленная стоимость, авиаперевозки, пассажиропоток, регионы России, производственная функция Кобба-Дугласа, панельные данные, микроданные, прикладной эконометрический анализ, социально-экономические эффекты, транспортные эффекты.

DOI: 10.47711/0868-6351-207-187-200

Оценка социально-экономических эффектов от реализации транспортных проектов или регуляторных мероприятий, которые улучшают транспортные возможности населения, является на данный момент актуальной задачей. В 2024 г. в рамках нового электорального цикла разрабатывались новые национальные проекты в области транспорта, которые должны сформировать единые целевые показатели отрасли, опираясь на Транспортную стратегию.

Неотъемлемой частью формирования государственной политики в области транспорта является ранжирование потенциальных проектов по степени их важности для экономики и населения страны. Значимость этой задачи объясняется большим «спросом» на новые проекты при ограниченности бюджетных средств. Как в мире, так и в России уже существует множество методических подходов к оценке эффектов от развития транспорта. У нас для этих целей активно используют инструментарий межотраслевого баланса [1], эконометрические модели, строятся DSGE-модели [2], создаются узконаправленные программные продукты [3]. В России на данный момент сформированы комплексные методические документы, в том числе известная Методика № 1512 [4], в рамках которой возможна оценка эффектов от экономии времени в пути, расшивки узких мест, повышения безопасности автомобильного движения, агломерационных эффектов и т. д.

¹ Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-18-01067 «Трансформация цепочек создания стоимости в российской экономике в новых геополитических условиях: межотраслевой, отраслевой и корпоративный разрез».

Однако до сих пор белым пятном являлся воздушный транспорт. В предшествующей статье [5] авторы данного исследования привели доказательную аргументацию положительной взаимосвязи между государственной поддержкой воздушных перевозок и объемом этих перевозок. Было показано, что помаршрутное субсидирование региональных перевозок позволяет увеличить авиационную мобильность населения. Иными словами, господдержка снижает стоимость перелетов, что позволяет большему числу людей воспользоваться услугами авиакомпаний и полететь в отпуск, в командировку или навестить родных в других городах. Неочевидность такого влияния объясняется особенностями системы субсидирования, где поддержку получает целый маршрут, а не отдельный пассажир.

Дальнейшее развитие исследования предполагает формирование целеполагания субсидирования воздушных перевозок [6]. Выбор направления госрасходов всегда включает сравнение альтернатив с целью поиска наиболее важных и эффективных направлений. Увеличение авиационной подвижности не должно быть самоцелью реализации программ господдержки, тем более, учитывая достаточно высокую удельную стоимость привлечения одного дополнительного пассажира, равную порядка 6-7 тыс. руб. в ценах 2019 г. При этом в отечественной практике, а по большому счету, и в мировой, фактически отсутствуют исследования по количественной оценке влияния воздушных перевозок на экономические показатели отдельных городов, а анализ проводится больше на макроуровне: определяется влияние воздушных перевозок на экономику целых стран или отраслей в мире в целом.

Эксперты международной компании AERTEC [7] выделили четыре вида эффектов (см. рис. 1) от развития воздушных перевозок: прямые (непосредственно в транспортной отрасли), косвенные (в среде поставщиков продукции и услуг для транспортной отрасли), индуцированные (развитие сервисов в зоне влияния аэропортов), а также каталитические, которые выражаются в расширении туристических поездок, деловых коммуникаций и росте торговли. Исследование показало, что в структуре эффектов именно каталитические обладают наибольшей долей (33%). Однако объектом исследования была мировая экономика, так что результаты имеют обобщенный характер.



Рис. 1. Виды социально-экономических эффектов от развития пассажирских воздушных перевозок

Источник: [7].

В другой работе [8] было проведено исследование связи объемов международного воздушного сообщения в регионах США и экономического роста этих регионов за счет развития «новых отраслей». По оценкам авторов доклада, работники таких отраслей летают в 1,6 раз чаще, чем работники традиционных отраслей. Расширение возможностей международного авиационного сообщения в конкретном регионе увеличивает занятость в «новой экономике» региона и, как следствие, экономический рост. В работе приведена эконометрическая регрессионная модель, которая рассматривает зависимость между занятостью в «новой экономике» и уровнем развития международного авиасообщения. Делается вывод, что расширение доступности международного авиасообщения в регионе положительно влияет на его экономический рост. Однако здесь очевидна проблема эндогенности факторов (иными словами, что на что влияет), а также ограниченности их числа.

В исследовании [9] отмечается, что в мировой научной литературе фактически не встречаются работы, в которых рассматривались бы модели оценки каталитических эффектов от развития воздушного транспорта, включающих широкий спектр воздействия. Здесь это объясняется тем, что трудно выделить отдельно развитие воздушного транспорта как источник возникновения данных эффектов. В работе приводится эконометрическая модель изменения валового выпуска в лесозаготовочных компаниях в Китае в зависимости от изменения индекса доступа к воздушному транспорту.

Подобная ограниченность по сравнению с методиками оценки влияния автодорожных или железнодорожных проектов связана с совершенно иным характером воздушных перевозок. Локальные наземные пассажиропотоки, в отличие от воздушных перевозок, обычно намного короче по времени и сопоставимы с временем одного только прохождения предполетных процедур или пути к аэропорту. Если речь идет про пригородные перевозки, то объем этих перевозок в сотни или тысячи раз больше воздушных перевозок. Поэтому в мировой практике не принято считать так называемые эффекты от экономии времени в пути на основе стоимостной концепции времени (VOT – value of time) для авиаперевозок. Зачастую оценка эффектов от воздушных перевозок ограничивается туристическими эффектами, однако такой подход видится достаточно узким и может приводить к ошибкам, потому что, как правило, сложно выделить долю именно «туристов» в общем числе пассажиров. И, если эта проблема невелика для преимущественно туристических направлений, где туристов, и правда, может быть большинство, то для региональных маршрутов такой подход не пригоден.

В рамках настоящего исследования разработан методический подход, который можно назвать макроэкономическим на основе микроданных.

Обоснование выбора методов. О концептуальных подходах к оценке влияния транспортной инфраструктуры на различные секторы экономики было сказано выше. В этом же разделе остановимся подробнее на ряде технических трудностей, связанных с получением статистических оценок эффекта, и на предлагаемой методике.

Существует крайне ограниченный набор эконометрических исследований по воздействию авиаперевозок на социально-экономическое развитие отдельных территорий (городов, районов, стран). В основном, это работы, связанные со сферой туризма и ее ролью в экономике стран [10]. Есть работы, в которых делается попытка оценить воздействие транспортной инфраструктуры в целом на экономическую динамику регионов на основе многофакторных моделей, где различные виды транспорта входят наряду с другой инфраструктурой в синтетические индикаторы, используемые для объяснения динамики ВРП [11], что не позволяет оценить эффекты по отдельным видам перевозок. С другой стороны, есть исследования в других областях, близкие по существу поставленным вопросам, в которых реализованы

представляющие интерес решения. Один класс работ связан с оценкой влияния расходов на здравоохранение на различных территориальных уровнях на экономический рост [12-13]. Другой класс – с оценкой влияния развития науки на экономическую динамику [14].

Чем примечательны данные работы в контексте решаемой нами задачи? Одной из значительных трудностей при оценке эффектов является возможная существенная неоднородность объектов, на которых производится калибровка параметров модели: таким образом, мы получаем чересчур усредненные оценки. Другой проблемой является наличие так называемых пороговых эффектов (к примеру, в [12] исследуется вопрос возможного смещения оценки интересующего эффекта в зависимости от различных стартовых уровней человеческого капитала в регионе). Подобного рода проблемы отмечаются также в отношении эффектов для транспортной инфраструктуры (к примеру, в [15] исследуется вопрос насыщения, исчерпания возможностей транспортно-обеспеченного экономического роста). Очевидно, такая же проблема возникает в настоящем исследовании: разные эффекты при различных стартовых уровнях развития экономик городов и наличного авиасообщения.

Работы, посвященные влиянию науки на экономический рост регионов, представляют интерес вовлечением концепции производственных функций в методологию расчетов. Классические производственные функции типа Кобба-Дугласа получают свое развитие по двум актуальным для нас направлениям: модифицируется состав факторов функции (к традиционным труду и капиталу добавляется фактор, отвечающий за интересующий нас эффект), модифицируется представление эластичностей в функции, которые от постоянных коэффициентов переходят к изменяемым в зависимости от различных параметров, тем самым решается проблема пороговых эффектов, указанных выше. Например, в работе [14] применялась модифицированная модель Кобба-Дугласа, где вместо жесткой конструкции по эластичностям основных факторов происходит «настройка» модели на особенности каждого региона. Переход в рамках подобной методики к панельным данным, включающим многолетнюю динамику, представляет определенные трудности, поэтому в нашей работе мы берем за основу указанную идею модифицированной производственной функции Кобба-Дугласа, однако неоднородность учитываем посредством введения индивидуальных эффектов для каждого города. В дальнейшем данный подход будет считаться основным.

В качестве альтернативного подхода (для кросс-сравнения результатов) к оценке эффектов рассматривается многофакторная модель экономической динамики населенного пункта, где в качестве главных факторов выступают внешняя среда (экономическая динамика региона, в котором находится населенный пункт) и удельный пассажиропоток на воздушном транспорте (совокупный пассажиропоток в расчете на одного жителя города). В такой модели трендовые эффекты и состояние экономической конъюнктуры в целом учитываются в первом факторе, а пороговые эффекты предполагаются заложенными во второй фактор.

Отметим, что результаты оценки по предложенной методике фактически включают все виды эффектов, отмеченные в исследовании [7]: прямые, косвенные, индуцированные и каталитические. Однако первые три вида поддаются так или иначе простому счету на основе данных юридических лиц (выручка непосредственных участников перевозочной деятельности и организаций в зоне влияния аэропортов), а также при использовании мультипликаторов на основе межотраслевого баланса. Разницу между общими эффектами, рассчитанными по предлагаемой методике, и суммой трех выше приведенных компонентов можно расценивать как каталитические эффекты.

Описание данных. Для оценки предполагаемых эффектов сформирована исходная база статистической информации (годовые данные), включающая несколько блоков:

- показатели, характеризующие деловую активность населенного пункта;
- показатели, характеризующие наличие основных факторов производства в населенном пункте;
- показатели, характеризующие численность населения;
- показатели, характеризующие уровень социально-экономического развития субъекта Российской Федерации, в котором находится населенный пункт;
- показатели наличия и деятельности различных видов транспорта, включая воздушное сообщение, в населенном пункте.

Основные источники информации: Росстат², Федеральное агентство воздушного транспорта³, Интерфакс-СПАРК⁴.

Для построения индикатора деловой активности населенного пункта использовались микроданные системы Интерфакс-СПАРК по полному перечню предприятий (микропредприятия, малые предприятия, средние предприятия, крупные предприятия). Данные агрегировались в единый показатель совокупной выручки предприятий всех типов. В дальнейшем анализ полученный индикатор использовался в качестве аналога ВРП региона для населенного пункта. Микроданные, как это часто случается, содержат выбросы. С целью исключения аномалий в статистической информации в качестве контрольной информации использовалась следующая:

- данные о поступлении налогов населенного пункта;
- данные о занятости населенного пункта;
- данные о совокупных активах компаний населенного пункта;
- муниципальные данные Росстата по городам России, содержащие близкие по смыслу показатели.

Данные по субъекту Российской Федерации, в котором находится населенный пункт, использовались в модельных расчетах в качестве аппроксиматора деловой активности и эффектов, связанных с временным трендом.

Пассажиропоток авиасообщения по каждому населенному пункту формировался в виде агрегата по всем авиамаршрутам, действующим в населенном пункте.

Для оценки масштаба (роли) авиасообщения для данного населенного пункта рассчитывался показатель удельного пассажиропотока на душу населения.

Стоимостные показатели социально-экономического развития дефлировались на соответствующие индексы потребительских цен с целью исключения фактора инфляции из динамики индикатора.

Выборка населенных пунктов для оценки влияния авиатранспорта на деловую активность формировалась по принципу наличия субсидируемых авиамаршрутов (табл. 1). В состав выборки включены города, которые пока не получают эффект от субсидирования авиамаршрутов из-за слабо развитой маршрутной сети⁵ – кластер 1, а также города, которые уже получают эффект от субсидирования авиамаршрутов – кластер 2.

Эконометрическое моделирование деловой активности населенных пунктов с учетом авиатранспорта. Для оценки эффектов использовались методы эконометрического анализа панельных данных [16-19]. В основе предлагаемой модели лежит аппарат

² URL: <https://rosstat.gov.ru/>

³ URL: <https://javt.gov.ru/>

⁴ URL: <https://spark-interfax.ru/>

⁵ URL: Выборка населенных пунктов сформирована в соответствии с результатами исследования, проведенного в рамках предыдущей статьи [5].

производственных функций Кобба-Дугласа [20]. Функция модифицирована посредством включения пассажиропотока авиатранспорта в качестве дополнительного фактора

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta AVIA_t^\gamma, \quad (1)$$

где: Y_t – совокупная выручка населенного пункта в постоянных ценах (индикатор экономической активности); K_t – основные фонды; L_t – затраты труда; A – коэффициент масштаба; $AVIA_t$ – пассажиропоток на воздушном транспорте; α, β, γ – показатели эластичности выпуска по факторам производства.

В качестве выпуска в модели производственной функции рассматривается совокупная выручка населенного пункта в постоянных ценах; фактор затрат труда представлен среднесписочной численностью работников по всем предприятиям населенного пункта⁶, основные фонды заданы стоимостью совокупных активов всех предприятий в постоянных ценах. Нас интересует оценка и статистическая значимость фактора авиасообщения, т. е. оценка эластичности (γ) выручки населенного пункта по пассажиропотоку на воздушном транспорте.

Таблица 1

Выборка населенных пунктов, используемая для оценки эффектов от наличия авиасообщения

Кластер 1	Кластер 2
Балаково	Брянск
Вологда	Бугульма
Йошкар-Ола	Горно-Алтайск
Киров	Иваново
Кострома	Калуга
Котлас	Комсомольск-на-Амуре
Курск	Кызыл
Липецк	Новокузнецк
Магнитогорск	Новый Уренгой
Нальчик	Псков
Орск	Саранск
Пенза	Тамбов
Петрозаводск	Улан-Удэ
Ставрополь	Ханты-Мансийск
Старый Оскол	Чита
Стерлитамак	Ярославль
Тобольск	
Ухта	
Чебоксары	
Элиста	

Для анализа устойчивости полученного результата рассматривалась также модель с включением и других видов транспорта в производственную функцию:

$$Y_t = AK_t^\alpha L_t^\beta AVIA_t^\gamma \prod_j (T_t^j)^{\delta_j}, \quad (2)$$

где: T_t^j – объем железнодорожного сообщения, автомобильного сообщения и др. видов транспорта, присутствующих в населенном пункте, а δ_j – соответствующие эластичности.

Исходная функция линеаризуется путем логарифмирования факторов, что существенно упрощает оценку параметров модели:

⁶ Традиционно фактор труда при эконометрическом оценивании параметров производственной функции задается в виде фактически отработанных человеко-часов. К сожалению, данный показатель не всегда доступен по рассматриваемому перечню городов, но, как показывают статистические оценки, среднесписочная численность работников высоко коррелирована с отработанными человеко-часами.

$$\ln Y_t = \ln A + \alpha \ln K_t + \beta \ln L_t + \sum_j \delta_j \ln T_t^j. \quad (3)$$

Ввиду того, что рассматривается не просто пространственный срез данных, а панель, т. е. присутствует фактор времени, в модель включались временные эффекты с целью нивелировать возможное влияние тренда, чтобы не получились фиктивные, обусловленные единым трендом, зависимости. Различия в масштабах городской экономики учитывались включением в модель индивидуальных эффектов [16-18]. Таким образом, итоговая форма модели приобретает следующий вид:

$$\ln Y_t^i = \alpha \ln K_t^i + \beta \ln L_t^i + \sum_j \delta_j \ln T_t^{ij} + d_t + \eta_i + \varepsilon_t^i, \quad (4)$$

где: i – порядковый номер населенного пункта; t – временной такт; d_t – временной эффект (фиктивные переменные, отражающие отдельный временной период, позволяющие исключить влияние тренда на итоговую оценку параметров модели); η_i – индивидуальный эффект (индивидуально подбираемые константы $\ln A$ для каждого населенного пункта в процессе оценивания модели); ε_t^i – случайный остаток модели; α, β, δ_j – неизвестные параметры модели; Y_t^i – совокупная выручка населенного пункта i в постоянных ценах в момент времени t ; K_t^i, L_t^i, T_t^{ij} – факторы затрат капитала, труда и пассажиропоток по различным видам транспорта j в населенном пункте i в момент времени t .

В табл. 2 приводятся результаты эконометрического моделирования для варианта с включением других видов транспорта⁷ (формула 4).

Таблица 2

Статистические оценки параметров производственной функции с включением других видов транспорта: зависимая переменная – совокупная выручка населенного пункта

Фактор модели	Оценка коэффициента	Стандартная ошибка	t-статистика	Уровень значимости оценки коэффициента, %
Константа	12,679	4,208	3,013	1
Стоимость совокупных активов населенного пункта	0,372	0,144	2,579	5
Среднесписочная численность работников	0,394	0,213	1,842	10
Пассажиропоток авиатранспорта	0,007	0,003	1,977	5
Плотность автодорог	-0,060	0,269	-0,223	-
Пассажиропоток железнодорожного транспорта	0,015	0,004	3,617	1
Пассажиропоток автобусного сообщения	-0,005	0,099	-0,056	-
Временной эффект d_1	0,067	0,013	4,824	1
Временной эффект d_2	0,169	0,027	6,040	1
Временной эффект d_3	0,180	0,033	5,442	1

Примечание. Стандартная ошибка модели – 0,068; LSDV R-квадрат – 0,997; в пределах R-квадрат – 0,756; период – 2016-2019 гг.; количество городов в выборке – 36.

Эффект от наличия авиасообщения в населенном пункте для деловой активности статистически значим, полученный знак оценки теоретически ожидаем. Показатель эластичности составляет примерно 0,007-0,01⁸, что означает рост совокупной выручки города на 0,7-1% при удвоении пассажиропотока населенного пункта при прочих равных условиях. При этом результаты моделирования демонстрируют существенную устойчивость оценки эластичности деловой активности города по пассажиропотоку на воздушном транспорте при включении в модель других видов

⁷ Для краткости не приводятся результаты диагностики панели, в частности, критерий Хаусмана на различение моделей с фиксированными и случайными эффектами, а также критерий Бройша-Пагана на наличие индивидуальных эффектов [19]. Не приводятся также оценки индивидуальных эффектов (36 величин).

⁸ Коэффициент равен 0,007 для модели с включением иных видов транспорта и 0,01 для модели без включения иных видов транспорта.

транспорта: статистически значимые оценки для других видов транспорта имеют теоретически ожидаемые знаки и содержательно интерпретируемы.

На рис. 2 динамика совокупной выручки городов (с порядковыми номерами), полученная по модельным расчетам, сопоставляется с фактическими данными.

Приемлемые результаты для двух классов R-квадрат – для объединенной модели 0,997; для внутригрупповых оценок (по каждому городу в отдельности) 0,756 – свидетельствуют о высокой прогнозной (объясняющей) силе модели.

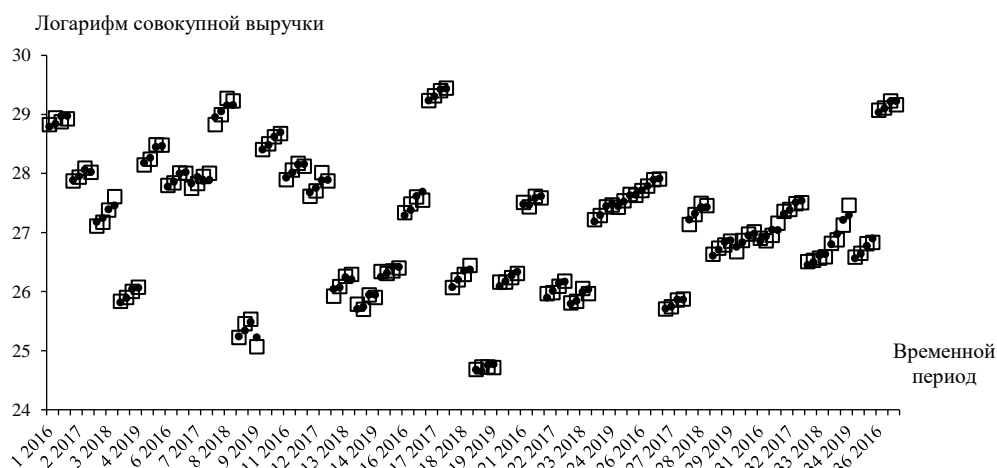


Рис. 2. Наблюдаемые значения совокупной выручки городов в сравнении с модельными расчетами. Модель (4) с учетом других видов транспорта:
 □ наблюдаемые значения; ● модель

Источник: расчеты авторов.

Результат моделирования примечателен по свойствам полученных случайных остатков. Рис. 3 демонстрирует, что остаточная компонента модели распределена по нормальному закону. Это дает определенную степень уверенности в том, что существенные объясняющие факторы включены в расчет.

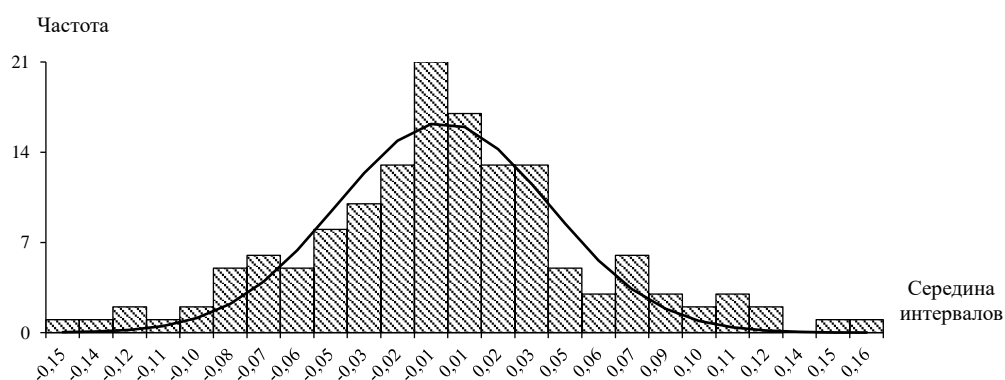


Рис. 3. Анализ остаточной компоненты модели. Модель с учетом других видов транспорта:
 ▨ эмпирическая плотность; — теоретическая Гауссова плотность

Источник: расчеты авторов.

В качестве альтернативного способа оценки значимости воздействия авиасообщения на экономическую активность города была реализована также модель в следующей версии:

$$\ln Y_t^i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln YR_t^i + \alpha_2 \ln AR_t^i + \varepsilon_t, \quad (5)$$

$$\ln Y_t^i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln YR_t^i + \alpha_2 \ln Avia_t^i + \alpha_3 \ln POP_t^i + \varepsilon_t, \quad (5a)$$

где Y_t^i – совокупная выручка населенного пункта i в постоянных ценах (индикатор экономической активности) в году t ; YR_t^i – валовой региональный продукт региона нахождения населенного пункта i в постоянных ценах (индикатор состояния внешней среды, тренда экономической активности); AR_t^i – удельный пассажиропоток населенного пункта i на воздушном транспорте (отношение пассажиропотока к численности населения города); $Avia_t^i$ – пассажиропоток населенного пункта i на воздушном транспорте; POP_t^i – численность населения i -го населенного пункта; $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ – неизвестные параметры модели; ε_t – остаточная компонента модели.

В табл. 3 приведены сводные результаты оценки моделей альтернативного подхода.

Таблица 3

Альтернативный подход к оценке эффектов: зависимая переменная – совокупная выручка населенного пункта

Вид модели	Оценка коэффициента для пассажиропотока на воздушном транспорте, α_2		
	полная выборка	кластер 1	кластер 2
Уравнение (5), включая COVID-19	0,0189***	0,013*	0,0247***
Уравнение (5), исключая COVID-19	0,0115*	0,019*	0,0100*
Уравнение (5a), включая COVID-19	0,0233***	0,016*	0,0250***
Уравнение (5a), исключая COVID-19	0,0170**	0,022*	0,0150*

* Значимо на 10-процентном уровне.
 ** Значимо на 5-процентном уровне.
 *** Значимо на 1-процентном уровне.

Следует отметить, что при альтернативном подходе качество остатков получилось значительно хуже, чем в основной модели (4) на базе производственных функций Кобба-Дугласа, слабее и прогностическая сила данного подхода. Эффект от наличия авиасообщения при данном подходе оказался выше (0,01-0,02), что, по всей видимости, связано с тем, что в модели учтены, помимо авиасообщения, более слабые, с точки зрения объясняющей способности, регрессоры. Учитывая оба подхода, можно допустить, что в итоге получены оценки снизу и сверху для интересующего нас эффекта.

Второй подход также имел своей целью снять определенного рода дискомфорт в связи с предложенной модификацией производственной функции, в которой, наряду с традиционными ресурсами, был включен фактор наличия авиатранспорта. Нужно сказать, что включение авиационного пассажиропотока в виде отдельного фактора производственной функции не привело в данном случае к двойному счету, поскольку вклад организаций, непосредственно занятых в авиационных перевозках, для этих городов ничтожно мал по сравнению с общей выручкой всех организаций.

Проблема эндогенности, традиционная для подобного рода исследований, заключающаяся в том, что возможна обратная связь между ростом совокупной выручки населенного пункта и пассажиропотоком на воздушном транспорте, частично снимается спецификой выбранных к рассмотрению городов, в которых динамика пассажиропотока высоко эластична по фактору субсидий, то есть является результатом внешнего управляющего воздействия программ субсидирования.

Существенный вопрос о значимости авиасообщения для деловой активности города при различных масштабах авиаперевозок относительно размера населенного пункта (то есть более точный расчет эффекта с учетом удельного пассажиропотока на воздушном транспорте) напрямую решается при альтернативном подходе. В моделях основного подхода на базе производственной функции сделана попытка учесть подобного рода эффекты посредством включения различных констант (индивидуальных эффектов) для различных населенных пунктов.

Обсуждение и дальнейшее применение. Полученные статистические оценки представляют интерес сами по себе в качестве теоретического результата, но попробуем предложить вариант возможного методического подхода для оценки эффектов от развития воздушного транспорта в реальных проектах с учетом оговорок о его применимости к проектам различного рода:

$$\Delta E_t = \Delta AP_t \cdot E_t \cdot ce \cdot cs, \quad (6)$$

где ΔE_t – эффект в виде прироста показателя, характеризующего размер экономики (исходно – совокупный выпуск предприятий в зоне влияния аэропорта или совокупная валовая добавленная стоимость, в том числе показатель ВРП) в году t , руб.; ΔAP_t – прирост авиационного пассажиропотока в рассматриваемом аэропорту в году t , %; E_t – показатель, характеризующий размер экономики в базовом сценарии без реализации проекта территории, где находится рассматриваемый аэропорт, в году t , руб.; ce – коэффициент эластичности, показывающий прирост показателя, характеризующего размер экономики, в случае роста пассажиропотока в городе в два раза, %; cs – коэффициент эффекта масштаба, учитывающий значимость авиационного пассажиропотока для города.

Параметр ce представляет собой статистическую оценку, полученную в результате данного исследования (будем использовать самую низкую оценку, равную 0,007). А сама формула (6) является выражением эластичности деловой активности по пассажиропотоку на воздушном транспорте. Обратим внимание на корректирующий множитель cs , позволяющий определенным образом учесть соотношение между пассажиропотоком и размером экономики (размером города). При эконометрическом моделировании на основе панельных данных эффект относительного масштаба реализовывался через введение индивидуальных эффектов – различных констант, которые либо добавляются к усредненному эффекту, либо вычитаются в зависимости от масштаба авиаперевозок в экономике города – η_i в уравнении (4). Для данного практического подхода мы предлагаем оценивать cs как отношение пассажиропотока к численности населения. Коэффициент cs необходим для дифференциации коэффициента эластичности, который применяется не к абсолютному пассажиропотоку, а к относительному (иными словами, рост в два раза пассажиропотока, где базовый уровень 2 тыс. пассажиров в год и 200 тыс. пассажиров в год, очевидно, различным образом повлияет на экономику).

В качестве примера проведем оценку влияния реализации проекта модернизации аэропорта Шпаковское (завершение проекта до 2025 г.) в г. Ставрополь. В 2023 г. аэропорт принял порядка 0,55 млн пассажиров, при этом, в соответствии с актуальной информацией, аэропорт уже работает практически на полной проектной мощности. За последние пять лет пассажиропоток аэропорта вырос с 0,4 млн пассажиров, среднегодовой темп прироста составил около 7,5%. Для оценки эффекта примем следующие предпосылки:

- сохранение исторических темпов роста пассажиропотока до 2030 г.;
- доля пассажиропотока, критически зависящего от воздушного транспорта – 40%.

Чистый эффект от реализации проекта будет равен 40% от разницы между пассажиропотоком за 2023 г. (который принимается как максимально возможный объем) и прогнозным пассажиропотоком (0,9 млн чел. в 2030 г.).

В качестве показателя, характеризующего размер экономики города, используется ВРП Ставропольского края, скорректированный на долю населения г. Ставрополя (19%) в населении всего края⁹ – 227 млрд руб.

Таким образом, суммарный чистый эффект в виде дополнительных пассажиров за семь лет (2024-2030 гг.) составит 522 тыс. чел. (40% от прироста пассажиропотока). Это обеспечит экономические эффекты в размере 1,7 млрд руб. прироста валовой добавленной стоимости за указанный период в постоянных ценах, или 3,3 тыс. руб. на одного дополнительного пассажира.

* * *

Важной задачей является интерпретация полученной оценки эластичности, равной 0,007%, а также определение возможных способов ее использования в практической деятельности, в первую очередь, при инвестиционном анализе проектов развития воздушного транспорта.

Во-первых, полученный коэффициент позволяет с уверенностью сказать, что при прочих равных рост воздушных перевозок между населенными пунктами приводит к росту экономической активности в них.

Во-вторых, возможно использовать коэффициент эластичности для оценки любого проекта вне зависимости от его масштаба (кроме проектов для тех территорий, где воздушного сообщения не было вовсе). Нам видится, что применять настоящий коэффициент можно для проектов развития воздушного транспорта, которые увеличивают пропускную способность аэропорта, при условии ее ограниченности сегодня и невозможности в будущем принять больший пассажиропоток. Это подразумевает наличие двух сценариев прогноза пассажиропотока: с реализацией проекта и без. Необходимо также учитывать конкуренцию между разными видами транспорта, так как часть пассажиров все равно поедет до пункта назначения на автомобильном или железнодорожном транспорте без развития воздушного вида транспорта. Поэтому в оценку чистого эффекта от реализации проекта должна идти не вся разница между сценариями, а только та часть, для которой воздушный транспорт является «критически» важным и единственно возможным.

Категорически не рекомендуется оценивать стоимостные эффекты от проектов, которые:

- сохраняют/увеличивают пропускную способность аэропорта на текущем уровне при износе инфраструктуры и невозможности продолжать операционную деятельность с перспективой дальнейшего вынужденного снижения объема пассажиропотока;
- являются жизнеобеспечивающими для населенных пунктов.

В обоих случаях оценка косвенных экономических эффектов не является целесообразной, поскольку решение о реализации таких проектов должно приниматься из иных соображений: соблюдения правил безопасности воздушных перевозок и предоставления населению конституционного права на возможность передвижения. Проекты развития воздушного транспорта могут также преследовать цели стратегического характера, что актуально для особо отдаленных территорий, где воздушный

⁹ Более корректным было бы определение зоны хинтерленда, т. е. всех тех населенных пунктов, воздушное сообщение которых обеспечивается рассматриваемым аэропортом. Оценка размера экономики через пропорцию по населению является упрощенным подходом, который используется в данном случае только для иллюстрации методики. При практическом применении возможно использование различных методик по оценке муниципальной валовой добавленной стоимости.

транспорт является единственным способом передвижения. В таком случае экономические эффекты также не являются приоритетными.

Наконец, в рамках настоящего исследования нами был проведен опрос 135 предприятий реального сектора из 41 субъекта РФ на предмет использования воздушного транспорта для деловых целей (суммарная численность работников – более 55 тыс. чел., в том числе у 30 предприятий – более 1 тыс. чел.). Результаты приведены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

Ответы на вопрос «Как часто Ваше предприятие пользуется услугами пассажирского авиатранспорта в служебных целях?»,
% от общего числа респондентов

В служебных целях практически не пользуемся, только в личных	50,4
Не очень часто, в среднем несколько раз в месяц и реже	31,0
Достаточно часто, в среднем десять раз в месяц и более	18,6

Таблица 5

Ответы на вопрос «Каковы основные цели служебных поездок на пассажирском авиатранспорте сотрудников Вашего предприятия?»,
% от общего числа респондентов

Для осуществления деловых коммуникаций с существующими партнерами (поставщиками, покупателями, дистрибьюторами и пр.)	70,4
Для посещения массовых мероприятий в сфере деятельности предприятия (выставок, конференций, форумов и пр.)	36,5
Для поиска или налаживания контактов с новыми потенциальными партнерами	40,9
Другое	14,6

Из результатов опроса можно сделать довольно красноречивые выводы. Для пятой части предприятий воздушный транспорт является критично важным для осуществления их деятельности, поскольку пользуются им десять раз и более в месяц для деловых поездок. Сотрудники трети опрошенных предприятий пользуются авиалиниями несколько раз в месяц. По целям поездок можно увидеть, что половина респондентов (67 из 135 ответивших положительно на первый вопрос) отметили, что летают для того, чтобы наладить деловые контакты с новыми партнерами или поддерживать коммуникации с существующими. Это говорит, что, несмотря на глубоко внедренные в повседневную жизнь технологии удаленной деловой связи, личные контакты остаются важным инструментом деловой активности. С помощью данного опроса мы хотели показать значимость авиации для экономики не только в терминах эконометрического анализа, но и непосредственно через свидетельства из деловой практики предприятий в различных секторах.

Литература / References

1. Широков А.А. Использование таблиц «затраты-выпуск» для обоснования решений в области экономической политики // Проблемы прогнозирования. 2018. № 6 (171). С. 12-25. DOI: 10.1134/S107570071806014X. [Shirov A.A. Use of Input-Output Approach for Supporting Decisions in the Field of Economic Policy // Studies on Russian Economic Development. 2018. Vol. 29. No. 6. Pp. 588-597. (In Russ.)]
2. Айвазян С.А., Березняцкий А.Н., Бродский Б.Е. Неравновесные структурные модели реального сектора российской экономики // Экономика и математические методы. 2019. Т. 55. № 2. С. 65-80. DOI: 10.31857/S042473880004674-0. [Aivazian S.A., Bereznyatsky A.N., Brodsky B.E. Non-Equilibrium Structural Models of the Real Sector of the Russian Economy // Economics and Mathematical Methods. 2019. Vol. 55. No. 2. Pp. 65-80. (In Russ.)]
3. TREDIS Transportation Analysis Tools. URL: <https://tredis.com/>

4. Постановление Правительства РФ от 26.11.2019 г. № 1512 «Об утверждении методики оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, планируемых к реализации с привлечением средств федерального бюджета, а также с предоставлением государственных гарантий Российской Федерации и налоговых льгот». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_339334/ [Decree of the Government of the Russian Federation dated 11/26/2019 No. 1512 «On approval of the methodology for assessing the socio-economic effects of construction (reconstruction) and operation of transport infrastructure facilities planned for implementation with the involvement of federal budget funds, as well as with the provision of state guarantees of the Russian Federation and tax benefits». (In Russ.)]
5. Березняцкий А.Н., Лавриненко П.А. Воздействие субсидирования авиамаршрутов в России на динамику пассажиропотока // Проблемы прогнозирования. 2023. № 5 (200). С. 93-109. DOI: 10.47711/0868-6351-200-93-109. [Bereznyatsky A.N., Lavrinenko P.A. Impact of Subsidizing Air Routes in Russia on Passenger Traffic Dynamics // Studies on Russian Economic Development. 2023. Vol. 34. No. 5. Pp. 627-639. DOI: 10.1134/S1075700723050088 (In Russ.)]
6. Wu Hanjun, Tsui Kan, Ngo Thanh, Lin Yi-Hsin. Impacts of aviation subsidies on regional wellbeing: Systematic review, meta-analysis and future research directions // Transport Policy. 2020. Vol. 99. Pp. 215-239. DOI: 10.1016/j.tranpol.2020.08.003.
7. AERTEC Marketing & Communication. The socio-economic impact of aviation. URL: <https://clck.ru/3AB47E>
8. Button K.J., Taylor S.Y. International Air Transportation and Economic Development. 40th Congress of the European Regional Science Association: «European Monetary Union and Regional Policy». August 29 – September 1, 2000. Barcelona, Spain. European Regional Science Association (ERSA), Louvain-la-Neuve. URL: https://www.econstor.eu/bitstream/10419/114969/1/ERSA2000_483.pdf
9. Gibbons S., Wu W. Airports, access and local economic performance: evidence from China // Journal of Economic Geography. Vol. 20. Iss. 4. July 2020. Pp. 903-937. URL: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbz021>
10. Wai Hong Kan Tsui, Xiaowen Fu, Chuanzhong Yin, Huaxin Zhang. Hong Kong's aviation and tourism growth – An empirical investigation // Journal of Air Transport Management. 2021. Vol. 93. Pp. 86-99. DOI: 10.1016/j.jairtraman.2021.102036.
11. Степанов В.С., Бобков В.Н., Шамаева Е.Ф., Одинцова Е.В. Построение модели, связывающей индикатор уровня жизни населения с комплексом показателей социально-экономической политики в регионах России // Уровень жизни населения регионов России. 2022. Т. 18. № 4. С. 450-465. DOI: 10.19181/lspr.2022.18.4.3 [Stepanov V.S., Bobkov V.N., Shamaeva E.F., Odintsova E.V. Building a Model Linking the Indicator of the Standard of Living of the Population with a Set of Indicators of Socio-Economic Policy in the Regions of Russia // Living Standards of the Population in the Regions of Russia. 2022. Vol. 18. No. 4. Pp. 450-465. (In Russ.)]
12. Канева М.А., Унтюра Г.А. Зависимость темпов регионального роста от расходов на здравоохранение: оценка методом пороговой регрессии // Региональная экономика: теория и практика. 2022. Т. 20. № 2. С. 355-381. DOI: 10.24891/re.20.2.355. [Kaneva M.A., Untura G.A. Regional Growth Rates Dependence on Healthcare Spending: Threshold Regression Estimation // Regional Economics: Theory and Practice. 2022. Vol. 20. No. 2. Pp. 355-381. (In Russ.)]
13. Greene W.H. Econometric Analysis. New Jersey. Pearson Prentice Hall. 2008. 1178 p.
14. Кудров А.В. Влияние экономической сложности и отраслевой специализации на валовой региональный продукт регионов РФ // Бизнес-информатика. 2023. Т. 17. № 4. С. 25-40. DOI: 10.17323/2587-814X.2023.4.25.40. [Kudrov A.V. The impact of economic complexity and industry specialization on the gross regional product of Russian regions // Business Informatics. 2023. Vol. 17. No. 4. Pp. 25-40. (In Russ.)]
15. Deng Taotao, Shao Shuai, Yang Lili, Zhang Xueliang. Has the transport-led economic growth effect reached a peak in China? A panel threshold regression approach // Transportation. 2013. Vol. 41. Pp. 567-587. DOI: 10.1007/s11116-013-9503-4.
16. Ратникова Т.А. Введение в эконометрический анализ панельных данных // Экономический журнал ВШЭ. 2006. № 2. С. 267-316. [Ratnikova T.A. Vvedenie v econometricheskij analiz panel'nyh dannyh // Ekonomicheskij zhurnal VShE. 2006. No. 2. Pp. 267-316. (In Russ.)]
17. Там же. № 3. С. 492-519. [The same. No. 3. Pp. 492-519. (In Russ.)]
18. Там же. № 4. С. 638-669. [The same. No. 4. Pp. 638-669. (In Russ.)]
19. Cameron C.A., Trivedi P.K. Microeconometrics: Methods and Applications. Cambridge University Press, 2005. 1058 p.
20. Клейнер Г.Б. Производственные функции. Теория, методы, применение. М., Финансы и статистика. 1986. 239 с. [Klejner G.B. Proizvodstvennyye funkcii. Teoriya, metody, primenenie. M., Finansy i statistika. 1986. 239 s. (In Russ.)]



Статья поступила в редакцию 06.05.2024. Статья принята к публикации 23.05.2024.

Для цитирования: П.А. Лавриненко, А.Н. Березняцкий. Оценка воздействия авиационного пассажиропотока на экономическую активность населенного пункта в России // Проблемы прогнозирования. 2024. № 6 (207). С. 187-200.
DOI: 10.47711/0868-6351-207-187-200

Summary

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF AVIATION PASSENGER FLOW ON THE ECONOMIC ACTIVITY OF A SETTLEMENT IN RUSSIA

P.A. LAVRINENKO, Cand. Sci. (Econ.), Vologda Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Vologda, Russia

ORCID: 0000-0001-5570-8258, Scopus Author ID: 55850750700

A.N. BEREZNYATSKY, Central Economic and Mathematical Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

ORCID: 0000-0002-2345-3403, Scopus Author ID: 57200626945

Abstract. The work, based on microdata, analyzes the role of air transport in shaping the business activity of Russian settlements. The focus is primarily on cities in which the dynamics of air passenger traffic is largely shaped by government subsidies. Gross revenue in constant prices of enterprises of all types operating in a locality is considered as an indicator of economic activity. Based on the concept of the Cobb–Douglas production function, several variants of models have been formed to assess this effect. In order to analyze the stability of the obtained estimates, versions of models with only air transport, as well as models with the full range of available modes of transport for a populated area, were considered. As the main result, estimates of the elasticity of the gross revenue of a populated area based on passenger traffic in air transport were obtained.

Keywords: business activity of cities, gross value added, air transportation, passenger traffic, regions of Russia, Cobb–Douglas production function, panel data, microdata, applied econometric analysis, socio-economic effects, transport effects.

Received 06.05.2024. Accepted 23.05.2024.

For citation: *P.A. Lavrinenko and A.N. Bereznyatsky. Assessment of the Impact of Aviation Passenger Flow on the Economic Activity of a Settlement in Russia // Studies on Russian Economic Development. 2024. Vol. 35. No. 6. Pp. 899-908.*

DOI: 10.1134/S1075700724700436