

Оценка эффективности внедрения бесконтактной оплаты в общественном транспорте для борьбы с теневой экономикой

© 2021 г. Е.А. Уваров

Е.А. Уваров,

НИУ «Высшая школа экономики», Москва; e-mail: euvarov@hse.ru; gbk-63@mail.ru

Поступила в редакцию 26.01.2021

Аннотация. В статье рассматривается теневая экономика в сфере пассажирского автомобильного транспорта в регионах России. Цель работы — оценить влияние системы безналичной оплаты проезда на теневую экономику. Научная новизна статьи состоит в оценке эффективности системы оплаты проезда по банковской и/или транспортной карте как инструмента борьбы с сокрытием доходов транспортными организациями через сокрытие данных о пассажиропотоке в регионах России. Мы используем метод эконометрического анализа панельных данных за период 2015–2018 гг., где зависимой переменной выступает число перевезенных пассажиров. Независимые переменные модели: цена проезда, численность населения, число автобусов, доходы населения и другие параметры, которые отражают наличие или отсутствие скидки при оплате проезда по банковской или транспортной карте в регионах России. Построенная эконометрическая модель учитывает автокорреляцию и гетероскедастичность случайной ошибки в регрессии, а также эндогенность переменной «цена проезда». Было выявлено, что отсутствие скидки по банковской карте и наличие скидки по транспортной карте приводят к росту числа пассажиров. Скидка на проезд по банковской карте не приводит к росту числа пассажиров. На конец 2018 г. система безналичной оплаты проезда получила большее распространение в муниципальном транспорте по сравнению с коммерческим транспортом.

Ключевые слова: теневая экономика, банковская карта, транспортная карта, скрытая выручка, транспорт, маршрутки, безналичная система, оплата проезда, регионы, Россия.

Классификация JEL: H20, H26.

DOI: 10.31857/S042473880016416-6

1. ВВЕДЕНИЕ

По мнению мэра Омска Оксаны Фадиной¹, система безналичной оплаты проезда сделает работу транспортных организаций максимальной прозрачной. По данным главы города, в 2017 г. муниципальные транспортные организации перевезли 70 млн пассажиров и перечислили в бюджет 300 млн руб., а частные транспортные организации — 39 млн руб. при перевозке 70 млн пассажиров. Эти цифры свидетельствуют о том, что налоговые поступления были бы значительно больше, если бы частные транспортные организации показывали весь объем полученных доходов.

Бывший директор МУП «ГПТ» г. Белгорода Владимир Щербаков² утверждает: «Соккрытие доходов водителями является очень важной проблемой». Стоит сказать, что МУП «ГПТ» в мае 2019 г. признан банкротом.

Поэтому поиск эффективных инструментов для обеспечения прозрачности транспортной деятельности обуславливает актуальность проводимого исследования. Под *эффективностью мы понимаем рост числа зарегистрированных пассажиров при внедрении системы безналичной оплаты проезда.*

Автор определяет систему безналичной оплаты проезда как электронное устройство, используемое для считывания проездных билетов или списания оплаты у пассажира в общественном транспорте через бесконтактные или контактные электронные карты, брелки, телефоны и другие носители.

В работе (Уваров, 2020) автор доказал, что внедрение системы безналичной оплаты проезда приводит к увеличению числа пассажиров, снижению размера теневых доходов и росту налоговых

¹ http://omskregion.info/news/64976-proezd_po_novomu_kak_sekonomit_v_avtobuse_tramvae/

² <https://fonar.tv/article/2018/06/01/gorodskie-avtobusy-i-denezhnyi-vopros-kak-voditeli-mup-gpt-pytayutsya-poluchit-zarplatu-a-rukovodstvo-spasti-predpriyatie>

поступлений в бюджет государства. Исследований определения эффективности системы безналичной оплаты проезда по банковской и транспортной карте для борьбы с теневой экономикой отсутствуют. Этот факт свидетельствует об актуальности нашей темы.

Цель данной работы — оценить эффективность системы оплаты проезда банковскими (дебетовыми, кредитными) и транспортными картами как инструмента борьбы с теневой экономикой в сфере автопассажирских перевозок в регионах Российской Федерации за период 2015–2018 гг.

Объект исследования — теневая экономика России; *предмет* — сфера услуг пассажирского автомобильного транспорта. *Научная новизна* состоит в получении количественных оценок эффективности от внедрения безналичной системы оплаты проезда по банковской и транспортной картам как инструмента борьбы с сокрытием реального числа перевозимых пассажиров и дохода транспортными организациями.

Автор исследует муниципальные маршруты регулярных перевозок: город и пригород (в рамках муниципалитета с транспортным сообщением до 50 км). Принимаются в расчет как регулируемые, так и нерегулируемые маршруты, а также муниципальные и коммерческие автобусы (любой категории вместимости и длины) на территории России.

В работе используются данные, полученные автором из официальных обращений в 2019 и 2020 г., в администрации городов и районов в регионах России, а также из открытых источников информации, в том числе данные о введении в эксплуатацию и о предоставлении скидок для пассажиров.

2. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Выдача проездного билета пассажиру после оплаты проезда предполагает ситуацию, в которой можно проследить пассажиропоток и сумму доходов транспортных организаций. Однако если пассажир оплачивает свой проезд наличными средствами и не получает проездного билета от водителя или кондуктора, возникает ситуация, в которой часть выручки не декларируется транспортными организациями.

Под теневой экономикой мы понимаем скрытую выручку транспортных организаций в виде наличных средств в результате невыдачи проездного билета пассажирам.

Выручка, полученная в виде наличных денег, по мнению (Суслина, Леухин, 2016), является главным источником для участия организаций в теневой экономике. Исследователи отмечают, что «практически все схемы увода прибыли и доходов в офшоры, выплат зарплат “в конвертах” проходят стадию обналичивания денежных средств».

В исследовании (Чернов, 2015) показано, что теневая экономика проявляется в виде неучтенной выручки, выплат «в конверте» заработной платы. Ученый пишет, что одной из причин участия организаций в теневой деятельности может быть коррупция должностных лиц государственных и муниципальных органов власти. Например, незаконные выплаты могут позволить некоторым перевозчикам остаться на рынке после вытеснения других транспортных организаций, которые действуют в рамках законодательства страны.

В работе (Куницын, Синицына, 2003) авторы подчеркивают, что основным источником дохода перевозчиков является оплата проезда от пассажиров, которая формируется в виде наличных денег. В (Митуневич, 2017) отмечается, что транспортным организациям выгоднее принимать наличные платежи, так как генерируемые потоки денежных средств государству трудно отследить. Такого же мнения придерживаются авторы (Ефтимича, Кант, 2011) и добавляют, что у коммерческих перевозчиков более развита теневая экономика, чем на муниципальных предприятиях.

В (Пономарева, 2015) налоговая нагрузка выделяется в качестве основной причины ухода в теневую деятельность транспортных организаций.

Система наличных платежей оказывается неэффективной для контроля над реальным пассажиропотоком, она видит только след от полученной выручки. В ситуации роста популярности безналичного способа оплаты покупок среди населения на смену системе наличных платежей приходит система безналичной оплаты проезда в общественном транспорте.

По данным некоторых исследователей, рост электронных платежей в экономике приводит к уменьшению размеров теневой экономики. На примере Польши в работе (Kuchciak, 2013) показано, что при увеличении числа безналичных платежей снижается масштаб теневой экономики.

Автор считает, что предприятия несут издержки на установку терминалов для безналичной оплаты, особенно остро эта проблема стоит на удаленных территориях. Затраты на установку и обслуживание этих терминалов будут отнесены на себестоимость, и это может повлечь за собой рост тарифов за проезд.

3. МЕТОДОЛОГИЯ

В исследовании в расчеты не принимались населенные пункты, если система безналичной оплаты проезда была установлена лишь на нескольких маршрутах автобусов, внедрена в режиме тестирования или функционирует менее 1 месяца. Если система скидок действовала более 1 месяца, населенный пункт вносился в общий список городов, где при безналичной оплате проезда предоставлялась скидка. В работе учитывались дебетовые, кредитные и общепользовательские транспортные карты, которые может приобрести любой житель или любой приезжий. Города и районы, в которых была установлена система безналичной оплаты проезда только для конкретной социальной группы граждан (льготной категории), в расчет не принимались.

В научной литературе обычно приводятся следующие параметры, влияющие на число перевозимых транспортными организациями пассажиров: цена за проезд, доходы населения, доступность транспорта, численность населения (Мироседи, Архангельская, 2018; Шмарин, 2018; Albalade, Bel, 2010; Cihat, 2012; Paulley et al., 2006; White, 2001). Однако на цену за проезд влияет в том числе способ оплаты поездки пассажиром — он будет наличным или безналичным, поэтому важно выделить эти способы в качестве отдельных переменных. Для оценки влияния указанных параметров на число перевезенных пассажиров построим эконометрическую модель на основе анализа панельных годовых данных за 2015–2018 гг. по 85 субъектам России.

Зависимая переменная: *Passengers* — число перевезенных пассажиров, тыс. человек³.

Независимые переменные: DC_1 — охват территории с возможностью оплаты в автобусах банковскими картами со скидкой, %; DC_0 — охват территории с возможностью оплаты в автобусах банковскими картами без скидки, %; TC_1 — охват территории с возможностью оплаты в автобусах транспортными картами со скидкой, %; TC_0 — охват территории с возможностью оплаты в автобусах транспортными картами без скидки, %; *Buses* — число автобусов на 100 тыс. человек населения, шт⁴; *Urban_price* — цена проезда в городском автобусе, руб.⁵; *Population* — численность постоянного населения за год, человек⁶; Q_{reg} — доля населения с денежными доходами ниже размера прожиточного минимума, установленного в субъекте Российской Федерации, %⁷.

Росстат формирует показатель «Число перевозимых пассажиров», который отражает информацию о перевезенных пассажирах в городском, пригородном и междугородном сообщениях. Для учета перевезенных пассажиров в городе и пригороде в 2015–2018 гг. данный показатель будет уменьшен на средний процент перевезенных пассажиров в междугородном сообщении 2015–2017 гг.⁸ Расчеты показали, что междугородные перевозки составляли в среднем 2% общего числа перевезенных пассажиров. Поэтому число перевозимых пассажиров следует уменьшить в среднем на 2% его первоначального значения, в который входили и междугородные перевозки пассажиров.

Вычисление значений показателей DC_1 , DC_0 , TC_1 и TC_0 производится по нижеприведенным формулам (для каждого показателя расчет производится отдельно):

— процент внедрения системы безналичной оплаты проезда в регионе

$$Percentage(r, y) = Q_r \times 100 / Q_r, \quad (1)$$

где r — регион; y — год; *Percentage* — процент охвата населения в регионе; Q_r — число жителей в городах и районах, в которых присутствует (для расчета показателей DC_1 и TC_1) или отсутствует

³ <https://fedstat.ru/indicator/57714>

⁴ [https://www.gks.ru/storage/mediabank/t3-5\(1\).xls](https://www.gks.ru/storage/mediabank/t3-5(1).xls)

⁵ <https://fedstat.ru/indicator/31448>

⁶ <https://fedstat.ru/indicator/31556>

⁷ <https://fedstat.ru/indicator/43713>

⁸ https://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/transp18.pdf

(для расчета показателей DC_0 и TC_0) скидка при безналичной оплате проезда (по банковской или транспортной карте), человек; Qr — общее число жителей в регионе, человек.

Регионы, в которых оплата по банковским и транспортным картам отражаются в показателях, к которым они подходят. Например, если в регионе была внедрена оплата по банковским картам со скидкой так, что цена проезда стала меньше, чем за наличные средства, или оплата за проезд по транспортным картам, но без скидки, данный регион учитывается в показателях DC_1 и TC_0 .

Для расчета процента охвата населения системой безналичной оплаты проезда в зависимости от организационно-правовой формы собственности транспорта автором были выведены формулы:

— по банковской карте в муниципальных автобусах

$$M_{dc}(r, y) = P_{dm} \times 100 / Population; \quad (2)$$

— по транспортной карте в муниципальных автобусах

$$M_{tc}(r, y) = P_{tm} \times 100 / Population; \quad (3)$$

— по банковской карте в коммерческих автобусах

$$C_{dc}(r, y) = P_{dc} \times 100 / Population; \quad (4)$$

— по транспортной карте в коммерческих автобусах

$$C_{tc}(r, y) = P_{tc} \times 100 / Population, \quad (5)$$

где P — численность населения (в городах и районах), человек; индекс dm указывает, что установлена оплата по банковским картам в муниципальных автобусах, tm — по транспортным картам в муниципальных автобусах, dc — по банковским картам в коммерческих автобусах, tc — по транспортным картам в коммерческих автобусах; $Population$ — число населения в регионе, человек.

К муниципальным транспортным организациям мы относим организации, в которых учредителем или акционером является муниципалитет, регион или государство; к коммерческим — прочие формы собственности.

Мы не принимаем в расчет данные о территории регионов, так как, по мнению автора, население на территории России распределено неравномерно, поэтому плотность населения на 1 кв. км территории в них разная.

Данные о численности населения взяты из открытых источников информации в сети Интернет, в том числе на сайте Росстата. Если информация отсутствовала за какой-либо период, бралась информация за предыдущий год. Всего в расчетах было использовано 327 значений численности населения, из них для 42 значений были заполнены пропуски с помощью информации о предыдущем периоде. Общая доля таких замен составила 13%. Если говорить более детально — процент пропусков составил для $DC_1 = 5\%$; $DC_0 = 11\%$; $TC_1 = 2\%$; $TC_0 = 41\%$.

Были построены две эконометрические модели: с пропусками значений о численности населения и без пропусков. Полученные значения коэффициентов, стандартных ошибок, значимости переменных оказались близкими (в значениях моделей они отклоняются примерно на 1–2%). Поэтому было принято решение использовать для анализа модель, в которой отсутствуют пропуски о численности населения в населенных пунктах в регионах России с установленной в транспорте системой безналичной оплаты проезда.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По результатам обработки полученной информации за период с 2015 по 2018 г. безналичная оплата проезда действовала в следующих формах (табл. 1).

В расчетах участвовало 85 субъектов России и данные за 2015–2018 гг., статистический пакет для анализа данных — Stata 14.2. Статистическая значимость переменных принимается при $p\text{-value} \leq 1, 5$ и 10%.

Для выбранных переменных панель получилась несбалансированной при 336 наблюдениях из 340 возможных. Предварительный графический анализ показал присутствие гетерогенности (неоднородности в наблюдениях), которая объясняется разным уровнем социально-экономического развития регионов России (рис. 1). В данном случае ее наличие не предполагает отрицательного влияния на получение состоятельных, несмещенных и эффективных оценок в модели.

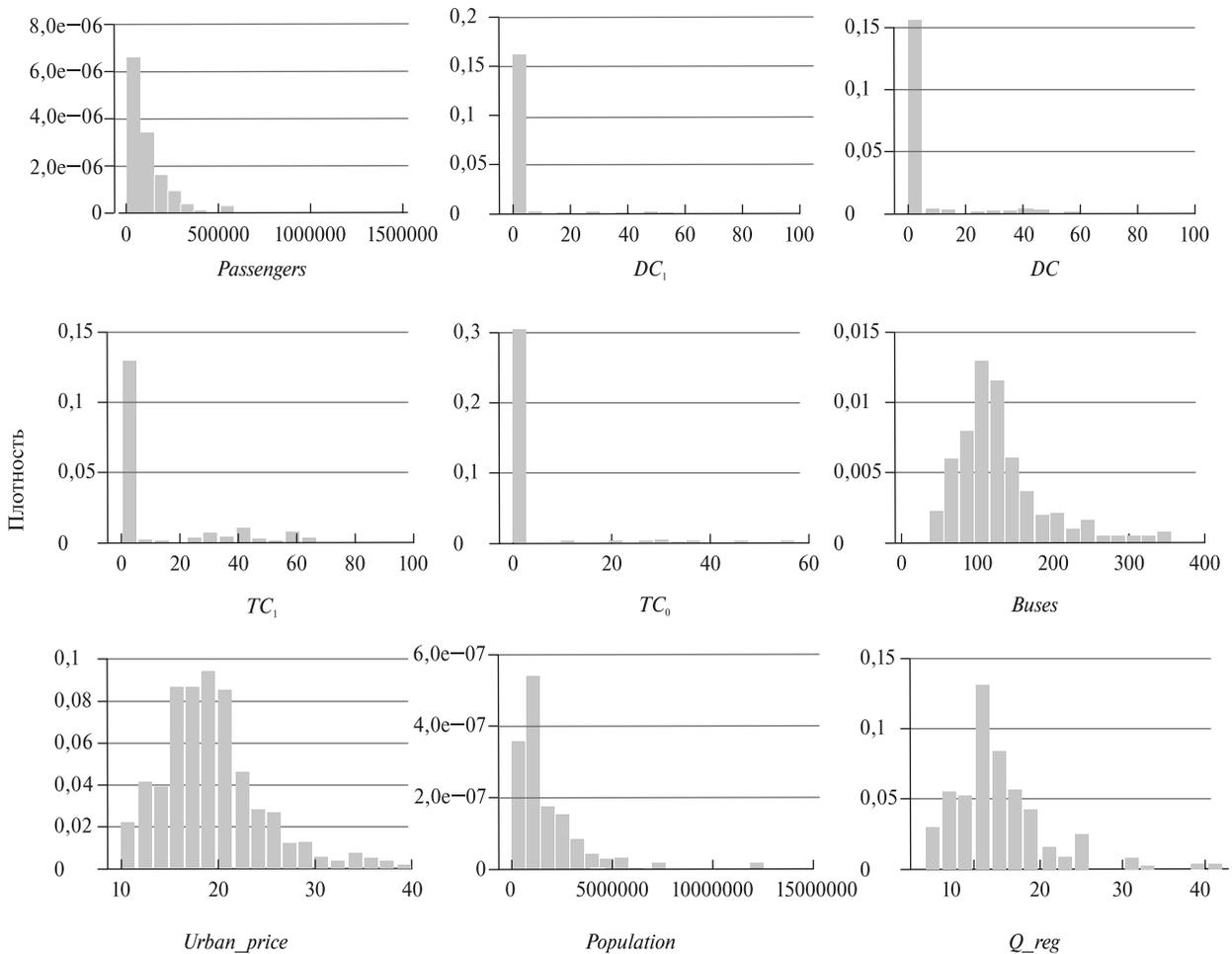


Рис. 1. Графический анализ данных
 Источник: составлено автором.

Таблица 1. Выгода при оплате проезда

Год	2015	2016	2017	2018
По банковской карте (число населенных пунктов, ед.)				
Со скидкой	0	0	8	29 + МО
Без скидки	0	1	15	39
По транспортной карте (число населенных пунктов, ед.)				
Со скидкой	45 + МО	50 + МО	51 + МО	71 + МО
Без скидки	32	32	40	38

Примечание. МО — Московская область, которая в 2015 г. внедрила систему безналичной оплаты проезда во всех городах и районах. Под населенным пунктом понимается город или район.

Источник: составлено автором.

В модели учитывалось наличие мультиколлинеарности; предельно допустимое значение индекса мультиколлинеарности (*VIF*) принято $VIF < 10$ (O'Brien, 2007). Было выявлено, что в моделях с Fixed effects (FE) (с фиксированными эффектами) или Random effects (RE) (со случайными эффектами) мультиколлинеарность находится в пределах допустимых значений ($VIF < 10$), а в модели с Pooled regression (Pooled OLS) (сквозной регрессии) — превысила допустимые значения ($VIF > 10$). Это произошло из-за того, что норма дисперсии (квадрат оценки стандартного

Таблица 2. Дополнительные тесты

Номер теста	Тест	Гипотезы	Результат
1	Учет временных эффектов (введение фиктивных (дамми) переменных для каждого года) * <i>testsparm</i> (команда в STATA)	H0: имеются существенные отличия в оценках регрессионных параметров, относящихся к разным годам, или временной эффект (т.е. каждый год имеет существенные различия с другими годами в регрессионной модели). H1: Коэффициенты при введенных дамми-переменных для каждого года: $d_{2015} = d_{2016} = d_{2017} = d_{2018} = 0$	Prob > F = 0,19
2	Пространственная корреляция между регионами (Pesaran-тест). Его используем, когда $N \rightarrow \infty$, T стремится к конечному числу	H0: отсутствует пространственная корреляция; $\rho_{ij} = \rho_{ji} = \text{cor}(u_{it}, u_{jt}) = 0$ для $i \neq j$. H1: $\rho_{ij} = \rho_{ji} \neq 0$ для некоторых $i \neq j$	Pr = 0,22
3	Тестирование на гетероскедастичность (Modified Wald test)	H0: гетероскедастичность отсутствует, $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ для любых i . H1: $\sigma(i)^2 \neq \sigma^2$ для некоторых i	Prob > chi2 = 0,00
4	Тестирование на автокорреляцию (AR(1)) (Wooldrige test)	H0: отсутствие автокорреляции первого порядка, AR(1); $E[e_{it}e_{is}] = 0$ для всех $s \neq t$. H1: $E[e_{it}e_{is}] \neq 0$ для всех $s \neq t$	Prob > F = 0,00

Источник: составлено автором.

отклонения) была выше оцененного в регрессии коэффициента константы (the intercept) (из-за коллинеарности с другими независимыми переменными в модели).

Оценки $VIF > 10$ получились и у переменных *Urban_price* и *Q_Reg*. Если последующие тесты определяют модель с Pooled OLS как лучшую модель по сравнению с моделями с FE и RE, тогда необходимо будет изменить спецификацию модели (например, взять логарифмы вместо натуральных значений переменных), чтобы оценка VIF находилась в пределах допустимых значений $VIF > 10$.

Были построены эконометрические модели Pooled OLS, FE и RE (Park, 2011). Все модели признаны валидными при $p\text{-value} \leq 1\%$. При проведении сравнительных тестов Breusch–Pagan-тест, F-тест и Hausman-тест было выявлено, что наилучшей признается модель с FE при $p\text{-value} \leq 1\%$ (Pooled OLS: $y_{it} = \alpha + X_{it}'\beta + \varepsilon_{it}$; RE model: $y_{it} = \alpha + X_{it}'\beta + w_{it}$; FE model: $y_{it} = X_{it}'\beta + u_i + \varepsilon_{it}$, где i — индекс исследуемого объекта ($i = 1, \dots, N$); t — период времени ($t = 1, \dots, T$); α — константа; для модели с RE $w_{it} = u_i + \varepsilon_{it}$; u — индивидуальный эффект (данный эффект имеет случайный характер для модели с RE и постоянный характер для модели с FE для каждого объекта выборки); X_{it}' — вектор-строка значений детерминированных регрессоров (независимых переменных); β — вектор коэффициентов в регрессии; $\varepsilon \sim$ случайная ошибка ($0, \sigma^2$)). Поэтому далее будем проводить тестирование только модели с FE на предмет наличия определенных отклонений.

Так как четырехлетний период времени является недостаточно большим для проведения дополнительных тестов, мы учитываем в модели с FE возможные найденные отклонения, в том числе наличие автокорреляции случайной ошибки в регрессии первого порядка (AR(1)) (табл. 2). Предварительный анализ выявил присутствие AR(1) и гетероскедастичности.

Чтобы правильно учесть *эндогенность переменных* (т.е. корреляцию между независимой переменной и случайной ошибкой в регрессии), необходимо подобрать такие инструментальные переменные (экзогенные переменные), которые будут сильно коррелировать с эндогенной переменной и не коррелировать со случайной ошибкой в модели

$$\text{cor}(\varepsilon, Z) = 0; E(\varepsilon | Z) = 0; \text{cor}(X, Z) \neq 0; E(X | Z) \neq 0,$$

где E — математическое ожидание; Z — инструментальная переменная; X — независимая переменная; Y — зависимая переменная.

Таковыми переменными могут быть:

— *Urban_price* — на нее влияет уровень доходов населения;

— *Buses* — так как зависит от технического состояния автобусов (число посадочных мест, класс транспортных средств) и рентабельности перевозки пассажиров. На рентабельность оказывает влияние число пассажиров, количество которых формируется исходя из благосостояния населения. Значение корреляции по Пирсону равняется 0,05. Это указывает, что число автобусов в малой

степени меняется при изменениях рентабельности, а на *Buses* будет значимо влиять корреляция с показателем «вместимость автобусов». В настоящее время данные о вместимости автобусов (число сидячих и стоячих мест) отсутствуют в свободном доступе, поэтому автор собирает данные о рестах муниципальных маршрутов регулярных перевозок городов и районов регионов России. Эндогенность *Buses* в модели не учитывается;

Q_{reg} — так как определяется индивидуальными факторами человека (уровнем образования, возрастом, состоянием здоровья и т.д.). Но из-за отсутствия данных в открытых источниках о индивидуальных особенностях населения в разрезе регионов данная переменная не учитывается в качестве эндогенной;

Population — экзогенная переменная, так как она задана вне модели и определяется в краткосрочном периоде сложившимися историческими условиями.

Для учета эндогенности использовалась процедура IV/GMM, которая позволяет выявить наличие гетероскедастичности и автокорреляции случайной ошибки.

В работе инструментальными переменными для показателя *Urban_price* могут быть:

– *LifeMin* — величина прожиточного минимума по субъектам России, руб.⁹;

– *Wage* — среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников по полному кругу организаций в целом по экономике субъектов России, руб.¹⁰;

– *RealIncome* — реальная начисленная заработная плата в процентах к соответствующему периоду предыдущего года, %¹¹. В данном случае точкой отчета будет считаться 2014 г. для 2015 г. Интервал — с января по декабрь;

– *VRP_popul* — валовой региональный продукт на душу населения по субъектам Российской Федерации, руб.¹²

Отметим, что для проверки релевантности и валидности инструментальных переменных были построены модели с FE без учета найденных отклонений, т.е. AR(1) и гетероскедастичности (табл. 3).

Мы проверили релевантность каждой переменной и выяснили, что каждая переменная является релевантной при любом значении p-value — 1, 5 или 10%. Затем были составлены семь пар переменных и проверены на валидность. Лучшие значения получены при принятии гипотезы H₀, при p-value > 10 у (*RealIncome*, и *Wages*), (*LifeMin*, *RealIncome*), (*LifeMin*, *VRP_popul*), (*RealIncome*, *VRP_popul*). Проверка модели на сверхидентифицируемость ограничений (процедура Hansen J-statistic) выявила, что наибольшая вероятность отвергнуть гипотезу H₁ и принять гипотезу H₀ имеется у пары (*RealIncome*, *Wages*). Поэтому именно эти переменные были приняты в качестве инструментальных.

Таблица 3. Проверка инструментальных переменных

Процедуры	Тест	Гипотезы	Результат
1	Релевантность	H₀ : коэффициент в значении переменной равен 0. H₁ : обратное	Prob > F = 0,00%
2	Валидность (с помощью процедуры <i>xtoverid</i> , используя <i>Sargan–Hansen statistic</i>)	H₀ : инструменты не коррелируют со случайной ошибкой и корректно исключены из оцениваемого уравнения. H₁ : обратное	p-value = 0,84

Источник: составлено автором.

⁹ <https://www.fedstat.ru/indicator/30957>

¹⁰ https://www.gks.ru/labor_market_employment_salaries

¹¹ <https://www.fedstat.ru/indicator/43245>

¹² <https://mrd.gks.ru/folder/27963>

Таблица 4. FE-модель с учетом эндогенности, гетероскедастичности и автокорреляции

Всего групп (Number of groups) = 84		Наблюдений в каждой группе (Obs per group): минимум (min) = 3, среднее = 4,0, максимум (max) = 4	
Итого (центрировано) (SS. Total centered) SS = 6,38666e+10, итого (нецентрировано) (SS. Total uncentered) SS = 6,38666e+10, сумма остатков (SS. Residual SS) = 5,58008e+10		Число наблюдений (Number of obs) = 334, F(8, 242) = 4,30, Prob > F = 0,00, центрированный R ² (Centered R ²) = 0,12, неотцентрированный R ² (Uncentered R ²) = 0,12, среднеквадратическая ошибка (Root MSE) = 14940	
Показатель/переменная	Коэффициент	Стандартная ошибка	Значимость (p-value)
Независимые переменные			
Urban_price	-3371,43	895,90	***
DC ₁	-33,77	143,37	Не значим
DC ₀	259,94	92,40	***
TC ₁	314,13	168,95	*
TC ₀	-25,00	120,43	Не значим
Population	0,17	0,05	***
Buses	97,36	47,66	**
Q_reg	-79,81	894,83	Не значим
Идентификация инструментальных переменных			
Статистика Андерсона (Anderson canon. cog. LR-statistic)	Гипотезы: H0 : модель неидентифицируема; H1 : обратное	Принимается гипотеза: H1	***
Статистика Хансена (Hansen J-statistic)	Гипотезы: H0 : параметры в модели были определены с учетом ограничений на коэффициенты; H1 : обратное	Принимается гипотеза: H0	0,82

Примечание. В таблице символами «***», «**», «*» отмечены оценки, значимые на уровне 1, 5 и 10% соответственно.
Источник: составлено автором.

Построенная FE-модель отвечает условиям валидности и релевантности инструментальных переменных, а также учитывает автокорреляцию и гетероскедастичность случайной ошибки в регрессии (табл. 4)

Ранее мы считали, что значимыми являются те переменные, которые удовлетворяют критерию значимости при p-value ≤ 1, 5 и 10%. Поэтому интерпретировать приведенные в табл. 4 значения можно следующим образом:

- при оплате проезда банковской картой без скидки увеличение охвата территорий на 1% увеличит пассажиропоток на 260 тыс. человек в год;
- при оплате транспортной картой со скидкой увеличение охвата территорий на 1% вызовет рост числа пассажиров на 314 тыс. человек в год;
- добавление 1 автобуса на каждые 100 тыс. человек населения увеличит число пассажиров на 97 тыс. человек в год;
- при оплате проезда наличными поднятие цены поездки на 1 руб. уменьшит число пассажиров на 3371 тыс. человек в год;
- увеличение численности постоянного населения в регионе на 1 жителя приведет к росту числа пассажиров на 170 человек в год.

Было выявлено, что в тех регионах, где отсутствует скидка по банковской карте и присутствует скидка по транспортной карте, имеется тенденция роста числа зарегистрированных пассажиров. А в регионах, где присутствует скидка при оплате по банковской карте, роста не наблюдается. Это можно объяснить тем, что большая часть транспортных средств, где установлена безналичная



Рис. 2. Развитие форм безналичной оплаты проезда, %

Источник: составлено автором.

к сокрытию данных о числе перевезенных пассажиров в России, может помочь:

- увеличение доли коммерческого транспорта с установленной системой безналичной оплаты проезда, независимо от регулируемых или нерегулируемых маршрутов;
- установление бесплатного проезда для пассажира при отсутствии терминала в общественном транспорте. Это не позволит транспортным организациям заработать от платы за проезд наличными и будет стимулировать установку электронных терминалов;
- цена за проезд при оплате наличными средствами должна быть выше, чем при безналичной оплате проезда, чтобы стимулировать пассажиров оплачивать проезд в безналичной форме, и тем самым позволит снизить размеры теневой экономики.

оплата проезда, имеют форму собственности МУП, ГУП или любую другую, где акционером является муниципалитет, правительство региона или государство (рис. 2). Поэтому данным органам власти не имеет смысла скрывать число перевезенных пассажиров и размер выручки.

Так, в 2018 г. — в пяти из восьми, а в 2019 г. — в семи из восьми федеральных округов система безналичной оплаты проезда в муниципальных автобусах была более распространена, чем в коммерческих. При этом в 2018 г. из всех федеральных округов только в СКФО (во всех городах и районах) безналичная плата отсутствовала во всех формах организационно-правовой собственности.

* * *

По мнению автора, в борьбе с теневой экономикой, выраженной в сокрытии выручки через невыдачу билетов пассажирам, что приводит

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

- Ефtimiца К., Кант С.** (2011). Городские пассажирские перевозки маршрутными такси на современном этапе. Режим доступа: http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/7820/Conf_TIEM_2011_pg94_96.pdf [Efthimitsa K., Kant S. (2011). *Urban passenger transportation by fixed-route taxis at the present stage*. Available at: http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/7820/Conf_TIEM_2011_pg94_96.pdf (in Russian).]
- Куницын Д.В., Синицына Е.С.** (2003). Налогообложение автотранспортных предприятий // *Сибирская финансовая школа. Налоги*. № 1. С. 71–77. Режим доступа: http://journal.safbd.ru/sites/default/files/articles/safbd-2003-1_71-77.pdf [Kunitsyn D.V., Sinitsyna E.S. (2003). Taxation of transport enterprises. *Siberian Financial School. Taxes*, 1, 71–77. Available at: http://journal.safbd.ru/sites/default/files/articles/safbd-2003-1_71-77.pdf (in Russian).]
- Мироседи С.А., Архангельская В.Д.** (2018). Факторы, влияющие на эффективность автотранспортных перевозок пассажиров // *Экономика и бизнес: теория и практика*. № 5 (1). С. 151–158. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliyayushchie-na-effektivnost-avtotransportnyh-perevozok-passazhirov> [Miroseidi S.A., Arkhangelskaya V.D. (2018). Factors affecting the efficiency of road transport of passengers. *Economics and Business: Theory and Practice*, 5, 1, 151–158. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-vliyayushchie-na-effektivnost-avtotransportnyh-perevozok-passazhirov> (in Russian).]
- Митуневич В.В.** (2017). Негативное воздействие маршрутных такси на рынок городских пассажирских перевозок // *Актуальные проблемы теории и практики управления*. Сб. научн. статей VII Международной научно-практической конференции. Курск: АО «Университетская книга». С. 125–128. Режим доступа: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_31743729_78563973.pdf [Mitunovich V.V. (2017). Negative impact of fixed-route taxis on the urban passenger transportation market. *Actual problems of management theory and practice*. In: Compendium of VII scientific conference, 125–128. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_31743729_78563973.pdf (in Russian).]

- Пономарева М.С.** (2015). Исследование налоговой нагрузки автотранспортных предприятий, осуществляющих регулярные пассажирские перевозки в пригородном и междугородном сообщениях (ч. 2) // *Евразийский союз ученых*. № 4 (13). С. 146–149. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-nalogovoy-nagruzki-avtotransportnyh-predpriyatij-osuschestvlyayuschih-regulyarnye-passazhirskie-perevozki-v> [Пономарева М.С. (2015). The study of the tax burden of motor transport enterprises engaged in regular passenger transport in suburban and intercity traffic (p. 2). *Eurasian Union of Scientists*, 4 (13), 146–149. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-nalogovoy-nagruzki-avtotransportnyh-predpriyatij-osuschestvlyayuschih-regulyarnye-passazhirskie-perevozki-v> (in Russian).]
- Суслина А.Л., Леухин Р.С.** (2016). Борьба с теневой экономикой в России: частные аспекты общих проблем // *Финансовый журнал*. № 6 (34). С. 46–61. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/borba-s-tenevoy-ekonomikoy-v-rossii-chastnye-aspekty-obshchih-problem> [Suslina A.L., Leukhin R.S. (2016). Shadow economy fight in Russia: Some aspects of common problems. *Financial Journal*, 6 (34), 46–61. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/borba-s-tenevoy-ekonomikoy-v-rossii-chastnye-aspekty-obshchih-problem> (in Russian).]
- Чернов С.Б.** (2015). Совершенствование государственной политики противодействия коррупции и теневой экономике // *Россия: тенденции и перспективы развития*. № 10 (3). С. 16–18. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-gosudarstvennoy-politiki-protivodeystviya-korruptsii-i-tenevoy-ekonomike> [Chernov S.B. (2015). Improving the state policy to combat corruption and the shadow economy. *Russia: Trends and Development Prospects*, 10 (3), 16–18. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-gosudarstvennoy-politiki-protivodeystviya-korruptsii-i-tenevoy-ekonomike> (in Russian).]
- Шмарин А.А.** (2018). Об особенностях формирования доходов и расходов транспортных организаций, осуществляющих пассажирские перевозки // *Экономика и бизнес: теория и практика*. № 9. С. 221–224. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-osobennostyah-formirovaniya-dohodov-i-rashodov-transportnyh-organizatsiy-osuschestvlyayuschih-passazhirskie-perevozki> [Shmarin A.A. (2018). On the peculiarities of the formation of income and expenses of transport organizations engaged in passenger transportation. *Economics and Business: Theory and Practice*, 9, 221–224. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/ob-osobennostyah-formirovaniya-dohodov-i-rashodov-transportnyh-organizatsiy-osuschestvlyayuschih-passazhirskie-perevozki> (in Russian).]
- Albalade D., Bel G.** (2010). What shapes local public transportation in Europe? Economics, mobility, institutions and geography. *Transportation Research*. Part E, 46, 775–790. Available at: http://www.ub.edu/graap/albalade_bel_TRPE.pdf
- Cihat P.** (2012). The demand determinants for urban public transport services: A review of the literature. *Journal of Applied Sciences*, 12, 1211–1231. Available at: <https://scialert.net/fulltextmobile/?doi=jas.2012.1211.1231>
- Kuchciak I.** (2013). E-money and electronic payments as a way of reducing the shadow economy. *Changes in Social and Business Environment*, 5, 55–62. Available at: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=531457>
- O'Brien R.M.** (2007). A caution regarding rules of thumb for variance inflation factors. *Quality & Quantity*, 41, 673–690. DOI: 10.1007/s11135-006-9018-6
- Park H.M.** (2011). Practical guides to panel data modeling: A step-by-step analysis using stata. *Tutorial Working Paper*. Graduate School of International Relations, International University of Japan. Available at: https://www.iuj.ac.jp/faculty/kucc625/method/panel/panel_iuj.pdf
- Paulley N., Balcombe R., Mackett R.** et al. (2006). The demand for public transport: The effects of fares, quality of service, income and car ownership. *Transport Policy*, 13 (4), 295–306. ISSN: 0967-070X. DOI: 10.1016/j.tranpol.2005.12.004
- Уваров Е.А.** (2020). Масштабы теневой экономики в сфере городских и пригородных пассажирских перевозок в регионах России // *Пространственная экономика*. № 2. С. 124–141. DOI: 10.14530/se.2020.2.124-141 [Uvarov E.A. (2020). The Scale of the Shadow Economy in the Sphere of Urban and Suburban Passenger Transportation in Regions of Russia. *Spatial Economics*, 2, 124–141. DOI: 10.14530/se.2020.2.124-141 (in Russian).]
- White P.** (2001). *Public transport: Its planning, management and operation*. Ch. 7. London: Spon. Available at: <http://dl.iranmohandes.com/ebook/civil-architecture/4/public%20transport%20its%20planning,%20management%20and%20operation.iranmohande4s.com.pdf>

The efficiency assessment of installation of a non-cash system in the public transport to combat the shadow economy

© 2021 E.A. Uvarov

E.A. Uvarov,

*National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; e-mail: euvarov@hse.ru;
gbk-63@mail.ru*

Received 26.01.2021

Abstract. Article describes the shadow economy in the public passenger transport sphere in the regions of Russia. The goal of the work is to evaluate the impact of a non-cash payment system on the shadow economy. The relevance is to obtain quantitative assessments of the effectiveness of contactless payments using debit, credit and/or transport cards as a tool to combat the concealment of income by transport organizations via hiding the data on passengers carried in regions of Russia. The author uses econometric analysis of panel data for the period 2015–2018, where the dependent variable is the number of passengers carried. Among the independent variables are such indicators as price for a ride, number of population, number of buses, income of population, and other indicators that reflect presence or absence of discount for paying for a ride via debit, credit and/or transport cards in regions in Russia. The model considers autocorrelation and heteroscedasticity of the error in the regression, but also endogeneity of the variable «Price for a ride». As the results of research, absence of discount via a debit/credit card and discount via a transport card leads to an increase of the number of passengers carried. Meanwhile, presence of discount via a debit/credit card and absence of discount via a transport card does not lead to an increase of the number of passengers carried. At the end of 2018 a non-cash system got the most proliferation in the municipal transport than in commercial one.

Keywords: shadow economy, debit card, credit card, transport card, hidden revenue, buses, minibuses, non-cash system, contactless payment, fare, regions, Russia.

JEL Classification: H20, H26.

DOI: 10.31857/S042473880016416-6