

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ РЕАЛИЗАЦИИ КОНТРОЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ В ГОСУПРАВЛЕНИИ (НА ПРИМЕРЕ ДИНАМИЧЕСКИХ МАРШРУТОВ)

Кондрашов А.С., Ястребова Е.В.*

Аннотация

В статье рассмотрены методы применения средств видеофиксации в рамках управления парковочным пространством с целью обеспечения контроля и принуждения к исполнению правил парковки. В Москве, как и в некоторых зарубежных городах, в процессе осуществления контроля и принуждения к соблюдению правил парковки задействованы технические средства видеофиксации. Вместе с тем вопрос эффективности применения данных технических средств не поднимался. В таких условиях обеспечение фиксации нарушений с помощью технических средств осуществляется наиболее простым способом – применением статичных маршрутов для мобильных комплексов видеофиксации.

Однако помимо статичных маршрутов существуют и другие методы реализации контрольных функций в рамках управления парковочным пространством. Один из них – применение динамических маршрутов, изменяющихся в процессе движения мобильных комплексов видеофиксации. Данный метод реализации контрольных функций в рамках управления парковочным пространством является более сложным, но и более эффективным.

В статье поднимается проблематика эффективности методов реализации контрольных функций в рамках управления парковочным пространством на примере применения статичных и динамических маршрутов. С целью сравнения эффективности работы МКФ в условиях текущей ситуации и в условиях применения динамических маршрутов было проведено три исследования: исследование методом наблюдения, социологический опрос и тестирование, в котором была смоделирована ситуация проезда МКФ. По результатам исследований была доказана более высокая эффективность применения динамических маршрутов. Исследование показало, что применение динамических маршрутов позволит на 34% снизить затраты на фиксацию одного автомобиля, на 64% – на фиксацию одного нарушения, а также на 27% сократить количество нарушителей правил платной парковки. Был сделан вывод о том, что использование динамических маршрутов в процессе осуществления контроля и принуждения к исполнению правил парковки при помощи технических средств позволит повысить эффективность управления парковочным пространством.

* Кондрашов Александр Сергеевич – ведущий эксперт НИУ ВШЭ. Адрес: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: samulet1@gmail.com

Ястребова Елизавета Валерьевна – младший научный сотрудник НИУ ВШЭ. Адрес: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 101000, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20. E-mail: eyastrebova@hse.ru

Ключевые слова: государственное управление; транспортная политика; управление парковочным пространством; механизм контроля и принуждения; методы применения технических средств; мобильный комплекс видеофиксации; динамический маршрут; оценка эффективности.

Введение

В современных условиях, когда Москва сталкивается с таким вызовом транспортной системе, как увеличение автомобильного трафика, тема эффективности мер транспортной политики становится особенно актуальной. В настоящий момент Правительство г. Москвы осуществляет ряд мер, направленных на повышение эффективности функционирования транспортной системы города. Проводятся мероприятия по повышению доступности и качества транспортных услуг, повышению безопасности транспортной системы, снижению воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду, повышению эффективности грузовой логистики.

Одним из направлений транспортной политики является управление парковочным пространством. При этом управление парковочным пространством не сводится только к его созданию и организации. Одним из важнейших направлений управления парковочным пространством является создание механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки. В Москве контроль и принуждение к исполнению правил парковки осуществляются с помощью технических средств видеофиксации. При этом вопрос эффективности применения данных технических средств не поднимался ни в исследованиях, ни в нормативных актах. В таких условиях обеспечение фиксации нарушений с помощью технических средств осуществляется наиболее простым способом – назначением статичных маршрутов для мобильных комплексов видеофиксации (МКФ).

Однако существуют и другие методы обеспечения контроля и принуждения к соблюдению правил парковки с помощью технических средств, которые могут быть более эффективны, чем статичные маршруты.

В статье сделан обзор международных исследований управления парковочным пространством в части контроля и принуждения к соблюдению правил парковки, описаны существующие методы применения технических средств с целью обеспечения контроля и принуждения к соблюдению правил парковки, а также рассмотрена эффективность не задействованного на текущий момент в Москве метода применения технических средств – метода динамических маршрутов.

Обзор международных исследований управления парковочным пространством в части контроля и принуждения к соблюдению правил парковки

Идея управления парковочным пространством изначально возникла в международном сообществе из обеспокоенности за безопасность дорож-

ного движения, а также стремления не допустить возникновения барьеров для транспортных потоков (Institution of Highways and Transportation, 2005). Однако, когда транспортные проблемы крупных городов стали достаточно масштабными в связи с увеличением объемов транспортных потоков и неспособностью текущей инфраструктуры справиться с ними, важность идеи управления парковочным пространством значительно возросла. Управление парковочным пространством стало неотъемлемой частью программ экономического, экологического и социального развития городов. В своей работе М. Воллелей, Р. Гарланд, Р. Дж. Джонс и А. Макмиллан (M. Valleley, R. Garland, P.J. Jones, A. Macmillan, 1997) пишут о том, что продуманная система управления парковочным пространством способствует более эффективному использованию транспортной сети и снижению количества выбросов.

Однако управление парковочным пространством не сводится только к его созданию и организации. Одним из важнейших направлений управления парковочным пространством является создание механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки. Следует отметить, что проблема достаточно большого количества нарушителей правил платной парковки существовала во многих городах. Исследование, проведенное в Лондоне в 1981 г. (Roberts, 1981), показало, что 30% автомобилей, находившихся на платной парковке с использованием паркомата, были припаркованы с нарушением правил оплаты. Согласно исследованию, проведенному в Амстердаме в 1985 г. (Mulder, 1985), в течение дня на 5 тыс. платных парковочных мест фиксировалось 13 тыс. случаев нелегальной парковки автомобилей. Только в 3% случаев на нарушителей было наложено официальное взыскание. При этом более половины автовладельцев Амстердама регулярно не оплачивали парковку. Итоги наблюдения за сорока платными парковочными местами в течение двух дней показали, что 47% времени платные парковки использовались нелегально.

В своем отчете Организация экономического сотрудничества и развития (Organisation for Economic Cooperation and Development) сообщает, что при разработке концепции управления парковочным пространством необходимо использовать комплексный подход, принимая во внимание не только доступные меры регулирования парковочного пространства, но и конкретные возможности их реализации, контроля и принуждения к их исполнению (OECD, 1981). Зарубежными исследователями отмечается важная роль механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки в транспортной политике и в регулировании транспортной ситуации. Так, по мнению Т. Ишида, наличие взаимозависимости между предпринимаемыми усилиями по принуждению к исполнению правил парковки, уровнем несоблюдения правил парковки, штрафами за нелегальную парковку и уровнем загруженности транспортной сети превращает механизм принуждения к исполнению правил парковки в значимый инструмент регулирования нагрузки на транспортную сеть (Ishida, 2006). К. Куллинан и Дж. Полак в своей работе утверждают, что распространение нелегальной парковки неизбежно приведет к снижению скорости на дорогах, заторам, изменениям в выборе транспортных средств при совершении мультимодальных перемещений, потере дохода от парко-

вочных мест, снижению уважения к закону и росту числа ДТП (Cullinane, Polak, 2007). М.П. Джонс говорит о необходимости осознания обществом важности механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки. Он провел исследование того, как граждане Великобритании оценивают значение системы контроля и принуждения к исполнению правил парковки как части транспортной политики. Используя комбинацию таких методов, как обсуждение в мини-группах и опросы на больших выборках, он обнаружил, что среди британцев достаточно широко распространено понимание необходимости некоторых видов контроля и принуждения: более 50% жителей Великобритании выступают за более жесткий контроль за исполнением правил парковки, и лишь незначительная часть населения считает существующую систему контроля слишком строгой (Jones, 1990).

С точки зрения водителя, нелегальная парковка является одним из многих способов припарковать автомобиль. Таким образом, выбор способа и места парковки представляет собой рациональный выбор, созвучный с портфельной теорией Марковица¹. Водитель производит оценку ожидаемой стоимости нелегальной парковки (учитывая вероятность наказания и размер штрафа) и сравнивает ее со стоимостью легальной парковки (учитывая только парковочный тариф). Затем водитель делает выбор в пользу «самого дешевого» варианта. Данный результат подтвержден эмпирически в Америке и Великобритании (Adiv & Wang, 1987; Elliott & Wright, 1982). Одновременно ряд исследований (Ibid.; Petiot, 2004) доказывают, что уровень несоблюдения правил парковки ожидаемо повышается в условиях снижения активности по принуждению к исполнению этих правил. В частности, Р. Петиот пишет о том, что ответом на вопрос об основной причине нарушений правил платной парковки является слабость механизма принуждения к исполнению правил парковки (Petiot, 2004).

Таким образом, в научном сообществе уже выработано мнение о высокой значимости механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки для транспортной ситуации в городе в целом, о том, что данный механизм является важным инструментом транспортной политики города.

В то же время, согласно отчету Организации экономического сотрудничества и развития, эффективность механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки в большей степени зависит от эффективности механизма сбора штрафов, чем от размера штрафа (OECD, 1981). Важность эффективности механизма сбора штрафов для сокращения количества нарушений правил парковки подтверждает также существование зависимости между склонностью к риску и склонностью нарушать правила парковки. Эта зависимость была проанализирована Д.А. Эбсеном. Целью его исследования являлось проведение оценки восприятия водителями степени риска наложения взыскания за нелегальную парковку. В результате было установлено, что те водители, которые регулярно нарушают правила парковки, в большей степени склонны к риску, чем те, кто подобных правонарушений не совершают. Водителей просили оценить время, на которое они согласились бы нелегально припарковать автомобиль при условии существования различных механизмов контроля за исполнением правил парковки. По всем механизмам

контроля водители, имевшие опыт нелегальной парковки, указали в среднем большее количество времени, чем водители, никогда нелегально не парковавшиеся (Jebson, 1987). Результаты исследования, также посвященного восприятию неотвратимости получения штрафа за нарушение правил парковки, проведенного в Бирмингеме в 1989 г. Дж.В. Полаком и К.В. Аксхаузеном, показали, что 35% автомобилистов уверены, что в случае нарушения правил парковки наказание последует с вероятностью 100%. В то же время 31% водителей считают, что в случае нарушения правил парковки вероятность наказания составляет до 39% (Polak & Axhausen, 1989).

Учитывая все сказанное выше, можно с уверенностью говорить о важной роли механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки в транспортной политике города. Однако при этом нельзя упускать из виду тот факт, что внутренние нормы поведения личности удерживают от совершения правонарушения в большей степени, чем просто возможность и степень предполагаемых последствий наказания. Автомобилисты более охотно соблюдают закон, когда у них есть не только внешние, но и внутренние сдерживающие факторы (Dix & Layzell, 1983). Таким образом, следствием применения механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки по возможности должно стать замещение внешнего стимула внутренней мотивацией.

Применение технических средств с целью обеспечения контроля и принуждения к соблюдению правил парковки

Применение технических средств с целью обеспечения контроля и принуждения к соблюдению правил парковки достаточно распространено в зарубежных странах. Среди технических средств популярны средства видеофиксации. Например, в Сеуле нарушение правил парковки контролируется с помощью CCTV², и данный способ зарекомендовал себя как эффективный (Asian development bank, 2011).

Контроль и принуждение к соблюдению правил парковки с помощью технических средства видеофиксации существуют и в Москве. Данный контроль осуществляется с помощью МКФ. В городе действует 110 МКФ, всего существует 218 маршрутов их движения³. За первую неделю декабря 2014 г. с помощью МКФ в Москве было выписано 5,5 тыс. постановлений о нарушении правил платной парковки, 1,2 тыс., или 22%, из которых в дальнейшем было обжаловано (АвтоВести, 2014).

Следует отметить, что, несмотря на широкое применение в Москве технических средств для обеспечения контроля и принуждения к соблюдению правил парковки, вопрос эффективности применения данных технических средств не поднимался ни в исследованиях, ни в нормативных актах. Так, в постановлении Правительства № 543 от 05.10.2012 «О проведении пилотного проекта по организации платных городских парковок в городе Москве» – первом нормативном акте, относящемся к проекту по созданию платных парковок, – одним из основных направлений проекта называется сокращение количества транспортных средств, размещенных в зоне прове-

дения пилотного проекта в нарушение установленных правил; тема эффективности мер по контролю и принуждению при этом не упомянута. В более позднем распоряжении Правительства № 615 от 15.10.2012 «О создании Государственного казенного учреждения города Москвы «Администратор Московского парковочного пространства» основная цель ГКУ АМПП (Государственное казенное учреждение города Москвы «Администратор московского парковочного пространства») обозначена как осуществление мероприятий по составлению протоколов и рассмотрению дел об административных правонарушениях; тема эффективности данных мероприятий также не обозначена. Не говорится об эффективности мер по контролю и принуждению за исполнением правил платной парковки и в других нормативных актах, регулирующих функционирование платных парковок. Так, при постановке задачи по сокращению количества нарушений правил пользования городскими парковками при размещении транспортных средств на объектах городской парковки, среди мероприятий подпрограммы «Создание единого парковочного пространства» упоминается фиксация нарушений правил пользования городскими парковками при размещении на них транспортных средств, но не говорится о повышении эффективности механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки.

В условиях, когда тема эффективности применения технических средств с целью контроля и принуждения к соблюдению правил парковки не поднимается, становится важен сам факт обеспечения фиксации нарушений. В таких условиях обеспечение фиксации нарушений с помощью технических средств осуществляется наиболее простым способом – назначением статичных маршрутов для МКФ. При этом составляется неизменный список постоянных маршрутов, которые МКФ должны проезжать в течение дня, не отклоняясь от заданного пути.

Однако статичные маршруты не являются единственной опцией применения технических средств контроля и принуждения к соблюдению правил парковки. Возможно также использование динамических маршрутов. Динамический маршрут – это маршрут, который регулярно перерасчитывается на основании обновляющихся данных об изменениях текущей ситуации, а также данных о важности посещения той или иной улицы. При формировании динамических маршрутов движения МКФ следует использовать следующие наборы данных:

- дорожная обстановка (скорость движения, наличие ДТП);
- расстояние до парковки (в км);
- количество свободных мест на парковке в данный момент;
- статистические данные о фиксации нарушений на данной парковке;
- время последнего посещения МКФ данной парковки;
- возможность посещения данной парковки другими МКФ.

При этом маршрут по возможности проходит по парковкам, которые: (1) расположены на пути, свободном от затора (высокая скорость движения, отсутствие ДТП); (2) близки к МКФ по расстоянию; (3) в данный момент более свободны (большее число неоплаченных парковочных мест); (4) отличает большая вероятность (выше среднего) встретить нарушителя;

(5) посещались другими МКФ 15 и более минут назад (так как на сегодняшний день парковка менее 15 мин. является бесплатной); (6) наиболее удобны для посещения именно данным МКФ, а не другими.

По мере движения МКФ получает обновленную информацию об изменениях в текущей ситуации и пересчитывает свой маршрут с учетом новых данных. Например, если на прежнем маршруте МКФ возникает затор, маршрут МКФ пересчитывается с учетом этой информации. В новом предлагаемом маршруте МКФ объезжает затор и фиксирует автомобили на другой парковке. Не посещенная по данным МКФ парковка будет по возможности посещена другим МКФ либо этим же в другой период времени.

Следует отметить, что все вышеперечисленные сведения являются вполне доступными. Данные о дорожной обстановке (скорости движения, наличия ДТП) могут быть получены с помощью систем Яндекс, ИТС ДТиРДТИ (Интеллектуальная транспортная система Департамента транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры Москвы), Пробковорот и других систем, предоставляющих информацию о скорости движения на дорогах. Сведения о количестве свободных мест на парковке в данный момент представляются на портале parking.mos.ru (АС МПП). Статистические данные о фиксации нарушений на парковке собираются Департаментом транспорта г. Москвы. Данные о возможности посещения парковки другими МКФ, а также времени последнего посещения МКФ данной парковки являются расчетными.

Как видно из обзора международных исследований управления парковочным пространством в части контроля и принуждения к соблюдению правил парковки, эффективность механизма контроля и принуждения к исполнению правил парковки оказывает значимое влияние на транспортную ситуацию в городе в целом. Поэтому не следует пренебрегать возможностями для повышения эффективности механизма контроля и принуждения к соблюдению правил парковки, которые открываются при использовании динамических маршрутов.

Оценка повышения эффективности мероприятий по контролю и принуждению к соблюдению правил парковки в случае применения динамических маршрутов была проведена зарубежными исследователями Н.С. Саммерфилдом, М. Дрорбом и М.А. Коэном в 2014 г. Они опубликовали результаты своего исследования, в котором рассмотрена ситуация пешего обхода платной парковки сотрудником правоохранительных органов с целью выявления нарушителей и наложения штрафов. При этом с целью повышения эффективности пешего обхода и выявления большего количества нарушений был предложен новый алгоритм расчета маршрута, учитывающий время окончания оплаченного парковочного периода автомобиля. Предполагалось, что совершающий обход сотрудник запоминает время окончания оплаченного парковочного периода во время обхода, в любой момент он может вернуться к инспектированию предыдущего автомобиля, подождать окончания оплаченного парковочного периода автомобиля, около которого он находится в данный момент времени, либо перейти к инспектированию следующего автомобиля. Маршрут обхода платной парковки также может варьироваться. Эффективность контроля за исполнением правил платной

парковки в данной работе рассматривается с точки зрения дохода города от наложенных взысканий за нарушения. Согласно расчетам авторов, предложенный алгоритм составления маршрута, в ходе которого совершающий обход сотрудник останавливается около некоторых автомобилей и ожидает окончания их оплаченного парковочного периода, позволит увеличить денежный объем наложенных взысканий на 10–69%, что, в свою очередь, позитивно скажется на благосостоянии города (Summerfield, Drorb & Cohen, 2015). Таким образом, была доказана высокая эффективность применения динамических маршрутов в условиях пешего обхода. Однако эффективность применения динамических маршрутов при осуществлении контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки с помощью технических средств ранее не изучалась.

Использование динамических маршрутов в процессе применения технических средств с целью обеспечения контроля и принуждения к соблюдению правил парковки

В условиях, когда тема эффективности применения технических средств с целью контроля и принуждения к соблюдению правил парковки не поднимается, обеспечение фиксации нарушений с помощью технических средств осуществляется наиболее простым способом – назначением статичных маршрутов для МКФ. В то же время динамические маршруты, чья большая эффективность при пешем контроле за соблюдением правил парковки была доказана (Summerfield, Drorb & Cohen, 2015), ранее не рассматривались с точки зрения их использования при осуществлении контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки с применением технических средств.

С целью оценки эффективности механизма контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки в случае применения динамических маршрутов для МКФ в рамках данной работы было проведено три исследования.

Первое исследование было проведено методом наблюдения за зоной московского парковочного пространства № 1007⁴ в период 7–18 июля 2014 г. Наблюдение проводилось в будние дни, в период с 8:00 до 20:00. Часть наблюдателей обходила парковочную зону по присвоенному им маршруту с частотой один раз в 15 мин. Данная часть наблюдателей фиксировала на кодировочном бланке время приезда и время отъезда автомобилей на/с парковочной зоны. Другая часть наблюдателей стояли на одном месте и фиксировали на кодировочном бланке время проезда МКФ. Путем сопоставления времени проезда МКФ и времени парковочных периодов автомобилей был произведен расчет доли автомобилистов-пользователей МПП, которые не были зафиксированы МКФ. В результате исследования были получены данные о том, что в среднем в будний день с 8:00 до 20:00 в зоне № 1007 00:

- интервал между проездами МКФ составил 34 мин.;
- паркуется 5280 автомобилей;
- МКФ не фиксирует 34% автомобилистов-пользователей.
То есть в среднем в день МКФ фиксирует 3485 автомобилей.

Второе исследование было проведено методом количественного опроса через Интернет по запрограммированной формализованной анкете. По данным отчета TNS Web Index за август 2014 г., 75% москвичей в возрасте от 12 до 64 лет пользуются сетью Интернет, т.е. метод Интернет-опроса не приводит к смещению полученной выборки относительно генеральной совокупности. Размер выборки составил 427 автомобилистов-пользователей платной парковки г. Москвы. Задачами исследования являлось определение уровня осведомленности о контроле за нарушениями со стороны МКФ и уровня восприятия фиксации нарушения как неизбежного события. Согласно результатам исследования, 97% автомобилистов знают о механизме контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки с помощью МКФ. 33% автомобилистов оценивают вероятность наказания в случае совершения правонарушения как низкую (ниже 40%), и примерно столько же (33%) оценивают ее как высокую (выше 60%). При этом 41% автомобилистов признались в том, что нарушили правила парковки.

Третье исследование представляет собой тестирование, в котором была смоделирована ситуация проезда МКФ с использованием статического маршрута, а также в условиях динамического формирования. Согласно результатам тестирования, МКФ, двигающийся по динамически сформированному маршруту, проехал в 2,2 раза большее расстояние, чем МКФ со статическим маршрутом. При этом МКФ, двигающийся по динамически сформированному маршруту, зафиксировал в 2,8 раза больше нарушений, чем МКФ со статическим маршрутом. Интервал движения МКФ с динамическим маршрутом составил 14 мин.

Исходя из результатов проведенного тестирования, можно сформулировать следующие правила относительно эффективности применения динамических маршрутов:

1. Чем больше образовано заторов, тем больше их длительность по времени и расстоянию, тем более эффективным становится использование динамических маршрутов.
2. Чем более длителен маршрут, тем более эффективно применение динамических маршрутов.
3. Применение динамических маршрутов зачастую более эффективно в случае отказа от проезда по тем ребрам, где образовался затор.
4. В случае недостаточности ресурсов (например, если имеющееся количество МКФ физически не может обеспечить полное покрытие маршрута с интервалом движения 15 мин. и менее) допустимо как увеличение интервала движения МКФ (по всему графу в целом или по отдельным ребрам графа), так и исключение ребер из графа.
5. В случае недостаточности ресурсов также может быть применено выделение отдельного маршрута для каждого из имеющихся МКФ. В таком случае может быть более эффективен маршрут, не предусматривающий возвращения в исходную точку.
6. Целесообразным является как можно более частое обновление информации о текущей ситуации.

Следует отметить, что в Москве располагают к применению динамических маршрутов текущие условия расположения платного парковочного пространства:

- протяженность платного парковочного пространства в городе достаточно велика, что способствует высокой эффективности применения динамических маршрутов;
- в столице зачастую формируются достаточно длительные заторы. Например, по данным системы Яндекс, 25–27 февраля 2014 г. (в течение трех дней) на участке Садового кольца, от улицы Тверская до проспекта Мира, длительностью 2,4 км по внешней стороне был зафиксирован затор временной продолжительностью 6 час. в день (с 15:00 до 21:00). Средняя скорость движения по данному участку в указанный период времени составляла 12 км/ч. На данном участке размещены места платной парковки, т.е. по данному участку проходит маршрут МКФ.

Сравнение эффективности работы МКФ в условиях статичного и динамического маршрутов можно произвести путем сравнения следующих показателей:

- затраты на фиксацию одного автомобиля;
- затраты на фиксацию одного нарушения;
- доля времени, когда парковочная зона является подконтрольной;
- доля автомобилей, которые были замечены МКФ;
- уровень осведомленности автомобилистов о контроле за нарушениями с помощью МКФ;
- уровень восприятия автомобилистами фиксации нарушения как неотвратимого события.

Оценка эффективности работы МКФ по затратам на фиксацию одного автомобиля

Для расчета эффективности работы МКФ по затратам на фиксацию одного автомобиля (A) справедливо будет использовать следующую формулу:

$$A = Z / R, \text{ где:}$$

Z – затраты на обслуживание зоны № 1007 одним МКФ в течение дня;

R – количество автомобилей, зафиксированных МКФ.

Затраты на обслуживание зоны № 1007 одним МКФ в течение дня не зависят от типа маршрута (статичный или динамический).

Таким образом, для сравнения эффективности работы МКФ по затратам на фиксацию одного автомобиля достаточно сравнить количество автомобилей, зафиксированных МКФ, т.е.:

$$A_1 = (R_1 / R_2 - 1) * 100\%, \text{ где:}$$

A_1 – прирост/снижение затрат на фиксацию одного автомобиля при условии использования динамического маршрута;

R_1 – количество автомобилей, зафиксированных МКФ со статичным маршрутом;

R_2 – количество автомобилей, зафиксированных МКФ с динамическим маршрутом.

По результатам исследования НИУ ВШЭ, в среднем в будний день в интервале с 8:00 до 20:00 в зоне № 1007 МКФ фиксирует 3485 автомобилей из 5280 автомобилей. МКФ, движущийся по динамически сформированному маршруту, проедет в 2,2 раза большее расстояние, чем МКФ со статичным маршрутом. Логично предположить, что МКФ с динамическим маршрутом также успеет осмотреть автомобилей в 2,2 раза больше.

Таким образом, МКФ с динамическим маршрутом теоретически мог бы зафиксировать 6970 автомобилей. На практике МКФ не может зафиксировать больше автомобилей, чем было на парковке; следовательно, в зоне № 1007 МКФ с динамическим маршрутом зафиксировал бы 5280 автомобилей.

Таким образом, снижение затрат на фиксацию одного автомобиля при условии использования динамического маршрута составит:

$$A_1 = (3485/5280 - 1) * 100\% = -34\%$$

То есть в случае применения динамических маршрутов затраты на фиксацию одного автомобиля снизятся на 34%.

Оценка эффективности работы МКФ по затратам на фиксацию одного нарушения

Для расчета эффективности работы МКФ по затратам на фиксацию одного нарушения (B) справедливо будет использовать следующую формулу:

$$B = (K * W * Q) / R, \text{ где:}$$

K – коэффициент выхода на линию;

W – количество МКФ;

Q – затраты на обслуживание зоны № 1007 одним МКФ в течение дня;

R – количество нарушений, зафиксированных МКФ в день.

Коэффициент выхода на линию, количество МКФ и затраты на обслуживание зоны № 1007 одним МКФ в течение дня не зависят от типа маршрута (статичный или динамический).

Таким образом, для сравнения эффективности работы МКФ по затратам на фиксацию одного автомобиля достаточно сравнить количество зафиксированных нарушений, т.е.:

$$B_1 = (R_1 / R_2 - 1) * 100\%, \text{ где:}$$

B_1 – прирост/снижение затрат на фиксацию одного нарушения при условии использования динамического маршрута;

R_1 – количество нарушений, зафиксированных МКФ со статичным маршрутом;

R_2 – количество нарушений, зафиксированных МКФ с динамическим маршрутом.

За первую неделю декабря 2014 г. было выписано 5500 постановлений о нарушении правил платной парковки (Автovести, 2014), т.е. в среднем 785,71 нарушения в день. Согласно результатам исследования НИУ ВШЭ, МКФ, движущийся по динамически сформированному маршруту, зафиксирует в 2,8 раза больше нарушений, чем МКФ со статичным маршрутом.

При этом следует учесть, что в проведенном тестировании была использована информация о вероятности нахождения нарушителя, справедливая для протестированного графа.

Таким образом, снижение затрат на фиксацию одного нарушения при условии использования динамического маршрута составит:

$$B_1 = (785,71 / (785,71 * 2,8) - 1) * 100\% = -64\%.$$

То есть в случае применения динамических маршрутов затраты на фиксацию одного автомобиля снижаются на 64%.

Оценка эффективности работы МКФ по времени, когда парковочная зона является подконтрольной

Для расчета эффективности работы МКФ по времени, когда парковочная зона является подконтрольной (E_3), следует использовать следующую формулу:

$$C = O / T * 100\%, \text{ где:}$$

O – оптимальный временной интервал проезда МКФ;

T – текущий средний временной интервал проезда МКФ

Так как плата за парковочный период длительностью менее 15 мин. не взимается, логично предположить, что 15 мин. – это оптимальный временной интервал проезда МКФ, который устанавливается для отслеживания парковочных периодов. По данным исследования, проведенного НИУ ВШЭ в июле 2014 г., в средний будний день в интервале с 8:00 до 20:00 интервал между проездами МКФ в зоне № 1007 составил 34 мин.

Таким образом, эффективность работы МКФ по времени, когда парковочная зона является подконтрольной, в условиях текущей ситуации при применении статичных маршрутов (C_1) составит:

$$C_1 = 15 / 34 * 100\% = 44\%$$

Согласно результатам тестирования, интервал движения МКФ, движущихся по динамически сформированному маршруту, составляет 14 мин.

Таким образом, эффективность работы МКФ по времени, когда парковочная зона является подконтрольной, составит 100%, что в 2,3 раза выше аналогичного показателя для МКФ со статичным маршрутом.

Оценка эффективности работы МКФ по доле автомобилей, которые были замечены МКФ

Для расчета эффективности работы МКФ по доле автомобилей, которые были замечены МКФ (D), применяем следующую формулу:

$$D = 100\% - P, \text{ где:}$$

P – доля автомобилей, не зафиксированных МКФ.

По данным исследования, проведенного НИУ ВШЭ в июле 2014 г., в среднем в будний день МКФ не фиксирует 34% автомобилистов–пользователей парковочной зоны № 1007.

Таким образом, эффективность работы МКФ по доле автомобилей, которые были замечены МКФ, в текущих условиях (D_1) составит:

$$D_1 = 100\% - 34\% = 66\%$$

То есть МКФ фиксирует 66% автомобилей, поставленных на парковку в будний день в период с 8.00 до 20.00.

Для расчета эффективности работы МКФ по доле автомобилей, которые были замечены МКФ, справедливо использовать коэффициент 2,2, соответствующий разнице пройденного расстояния.

Таким образом, эффективность работы МКФ с динамическим маршрутом по доле автомобилей, которые были замечены МКФ, (D_2) составит:

$$D_2 = 66\% \times 2,2 = 145,2\%$$

Однако более логично предположить, что эффективность составит 100%, так как МКФ не может зафиксировать больше автомобилей, чем было припарковано на платной парковке.

Таким образом, эффективность работы МКФ с динамическим маршрутом по доле автомобилей, которые были замечены МКФ, в 1,5 раза выше аналогичного показателя для МКФ со статичным маршрутом.

Оценка эффективности работы МКФ по уровню осведомленности о контроле за нарушениями со стороны МКФ

Согласно результатам исследования, 97% автомобилистов знают о механизме контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки с помощью МКФ. Это достаточно высокий показатель; уровень осведомленности о контроле за нарушениями со стороны МКФ можно оценить как очень высокий. В таких условиях использование динамических маршрутов не приведет к увеличению уровня осведомленности.

Оценка эффективности работы МКФ по уровню восприятия фиксации нарушения как неотвратимого события

По уровню восприятия фиксации нарушения как неотвратимого события текущую эффективность работы МКФ можно оценить как неудовлетворительную. 42% автомобилистов не знают, как часто курсируют МКФ. Однако каждый четвертый респондент считает, что интервал движения МКФ составляет 15–30 мин., что вполне располагает к совершению правонарушений. 33% автомобилистов оценивают вероятность наказания в случае совершения правонарушения как низкую (ниже 40%), и примерно столько же (33%) оценивают ее как высокую (выше 60%). При этом 41% автомобилистов признались в том, что нарушили правила оплаты парковки.

Таким образом, на сегодняшний день автомобилисты Москвы не воспринимают наказание за нарушение правил парковки как неотвратимое.

При этом уменьшение интервала между проездами МКФ значительно повысит уровень восприятия фиксации нарушения как неотвратимого события. Среди автомобилистов, полагающих, что интервал между проездами

МКФ составляет 15 мин. и менее, в 2 раза больше тех, кто считает вероятность наказания за нарушение правил парковки высокой (более 60%), чем среди автомобилистов, считающих, что интервал между проездами МКФ составляет более 15 мин. Также среди автомобилистов, кто думает, что интервал между проездами МКФ равен 15 мин. и менее, на 27% меньше нарушителей правил платной парковки.

Таким образом, применение динамических маршрутов, которые позволяют значительно уменьшить интервал между проездами МКФ, повысит уровень восприятия фиксации нарушения как неотвратимого события, что, в свою очередь, приведет к уменьшению количества нарушителей правил платной парковки на 27%.

Эффективность применения динамических маршрутов: резюме

Применение динамических маршрутов для МКФ позволит значительно повысить эффективность транспортной политики г. Москвы в части управления парковочным пространством и контроля и принуждения за исполнением правил платной парковки. Путем применения динамических маршрутов можно:

- на 34% снизить затраты на фиксацию одного автомобиля и в 1,5 раза увеличить долю автомобилей, которые были замечены МКФ;
- на 64% снизить затраты на фиксацию одного нарушения;
- в 2,3 раза сократить интервал движения МКФ. В случае применения динамических маршрутов средний интервал между проездами МКФ уменьшится с 34 мин. до 15 мин.;
- в 2 раза повысить уровень восприятия наказания за нарушение правил оплаты парковки как неотвратимого;
- на 27% сократить количество нарушителей правил платной парковки.

Результаты проведенных исследований показывают высокую эффективность применения динамических маршрутов для осуществления контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки с помощью МКФ, что позволяет сделать вывод о целесообразности применения динамических маршрутов.

Внедрение данного метода не требует изменения в нормативно-правовых актах. В то же время считаем, что следует внести в подпрограмму ГП транспорта Москвы «Создание единого парковочного пространства» дополнительного пункта о повышении эффективности применения мер администрирования для сокращения количества нарушений правил пользования городскими парковками при размещении транспортных средств на объектах городской парковки с указанием конкретных показателей. Показателями эффективности, применение которых наиболее доступно и целесообразно, выступают:

- средние затраты на фиксацию одного автомобиля;
- средние затраты на фиксацию одного нарушения;
- доля автомобилей, зафиксированных МКФ;
- средний интервал движения МКФ;

- уровень восприятия наказания за нарушение правил оплаты парковки как неотвратимого;
- доля нарушителей правил платной парковки.

Следует отметить, что область применения динамических маршрутов не ограничивается только механизмом контроля и принуждения к исполнению правил платной парковки. Одним из возможных вариантов применения динамически сформированных маршрутов является механизм контроля за соблюдением правил оплаты проезда в наземном городском пассажирском транспорте. Используя регулярно обновляемые данные о количестве пассажиров, количестве пассажиров с льготными билетами и дорожной ситуации, можно строить динамические маршруты обхода контролеров, что обеспечит повышение эффективности механизма контроля за соблюдением правил оплаты проезда в наземном городском пассажирском транспорте. Это отдельная тема для обсуждения и продолжения исследования проблем эффективности функционирования транспортной системы города.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автovести. В Москве обжаловали каждый пятый штраф за неправильную парковку. – 2014. URL: <http://auto.vesti.ru/doc.html?id=602373> (дата обращения: 26.06.2015).
2. Adiv A., Wang W. (1987). On-street parking meter behavior. *Transportation Quarterly*. Vol. 41 (3). P. 281–307.
3. Asian development bank. Parking policy in Asian cities (2011). URL: <http://site.ebrary.com/lib/hselibrary/detail.action?docID=10944667> (дата обращения: 26.06.2015).
4. Cullinane K., Polak J. (2007). Illegal parking and the enforcement of parking regulations: causes, effects and interactions, *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*. Vol. 12:1. P. 49–75.
5. Dix M.C., Layzell A.D. *Road Users and the Police*. London: Croom Helm. 1983.
6. Elliott J.R., Wright C.C. The collapse of parking enforcement in large towns: some causes and solutions. *Traffic, Engineering and Control*. 1982. Vol. 23. No. 6. P. 304–310.
7. Institution of Highways and Transportation. *Parking Strategies and Management* (2005). URL: http://www.britishparking.co.uk/write/Documents/Library/Parking_Management_and_Strategies_IHT.pdf (дата обращения: 26.06.2015).
8. Ishida T. (2006). Enforcement of Illegal Parking under the New Parking Legislation. *IATSS Research*. Vol. 30. No. 2. P. 120–125.

9. Jebson D.A. On-street parking in Central London: questionnaire survey of drivers. Crowtherne, Berkshire: Unpublished TRRL paper. 1987.
10. Jones M.P. Traffic quotes: public perceptions of traffic regulation in urban areas. London: London: Department of Transport, HMSO. 1990.
11. Mulder T. The use of wheel clamps at parking meters in Amsterdam. PTRC Conference. 1985.
12. OECD. Evaluation of urban parking systems. Paris: Report of the OECD Road Research Group. 1981.
13. Petiot R. Parking enforcement and travel demand management. Transport Policy. 2004. Vol. 11. No. 4. October. P. 399–411.
14. Polak J.W., Axhausen K.W. The Birmingham CLAMP stated preference survey. Second interim report to Birmingham City Council, TSU Ref. 502. 1989.
15. Roberts J. Park Now Pay Later? London: Transport and Environmental Studies. 1981.
16. Summerfield N.S., Drorb M., Cohen M.A. City streets parking enforcement inspection decisions: The Chinese postman's perspective. European Journal of Operational Research. 2015. Vol. 242. No. 1. P. 149–160.
17. Valleley M., Garland R., Jones P.J., Macmillan A. Parking Perspectives. Landor Publishing: London. 1997.

ПРИМЕЧАНИЯ

- ¹ Разработанная Г. Марковицем методика формирования инвестиционного портфеля, направленная на оптимальный выбор активов исходя из требуемого соотношения доходность/риска. Портфельная теория Г. Марковица представлена в его работах «Выбор портфеля» и «Выбор портфеля: эффективная диверсификация инвестиций».
- ² CCTV (англ. Closed Circuit Television) – «система видеонаблюдения замкнутого контура», также известная как «видеонаблюдение». Представляет собой передачу сигнала с видеокамер на ограниченное количество устройств.
- ³ Источник информации – официальный сайт Московского парковочного пространства parking.mos.ru/faq
- ⁴ Точное географическое расположение парковочной зоны № 1007 содержится на официальном сайте Московского парковочного пространства parking.mos.ru

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF CONTROL FUNCTIONS METHODS IN THE PUBLIC ADMINISTRATION (BY THE EXAMPLE OF DYNAMIC ROUTS)

Kondrashov Alexander S.

Senior expert of HSE.

Address: National Research University Higher School of Economics

20, Myasnitskaya Str., 101000 Moscow, Russian Federation.

E-mail: samulet1@gmail.com

Yastrebova Elizaveta V.

Junior researcher of HSE.

Address: National Research University Higher School of Economics

20, Myasnitskaya Str., 101000 Moscow, Russian Federation.

E-mail: eyastrebova@hse.ru

Abstract

Nowadays Moscow as well as other megalopolises faces some new transport policy challenges such as automobile quantity increase and traffic congestion. These challenges attract attention to the transport policy efficiency. Parking policy is one of the main instruments of the transport policy, which includes not only parking space organization but also parking enforcement.

Parking policy of Moscow is rapidly developing: new parking spaces are being organized; new parking enforcement methods are being set in operation. However, the efficiency of the parking enforcement has not been widely debated. There is no mention of the parking enforcement efficiency in the parking legislation of Moscow, which results in the simplest technical equipment usage methods like usage of the prescribed static routs for the CCTV automobiles.

This paper focuses on the importance of parking enforcement efficiency and the opportunities of making the parking enforcement effective which the dynamic route method provides. Using the dynamic route method allows:

- to reduce the cost of one automobile inspection by 34% and to increase the inspected automobiles share by 1.5 times;
- to reduce the costs of one violation revealing by 64%;
- to reduce the inspector vehicles headway by 2.3 times;
- to increase the enforcement inevitability perception level by 2 times;
- to reduce the quantity of motorists committing parking rules violations by 27%.

The dynamic route method is considered to be an effective instrument to improve parking enforcement mechanism. Some recommendations are given for the adaptation of the dynamic route method.

Keywords: public administration; transport policy; parking space; parking enforcement; technical equipment; dynamic route; efficiency evaluation.

Citation: Kondrashov, A.S. & Yastrebova, E.V. (2015). Sravnitelnyi analiz metodov realizatsii kontrolnykh funktsiy v gosupravlenii (na primere dinamicheskikh marshrutov) [Comparative Analysis of the Implementation of Control Functions Methods in the Public Administration (By the Example of Dynamic Routs)]. *Public Administration Issues*, n. 3, pp. 191–208 (in Russian).

REFERENCES

1. Adiv, A. & Wang, W. (1987). On-street parking meter behavior. *Transportation Quarterly*, vol.41, n. 3, pp. 281–307.
2. Asian development bank (2011). *Parking policy in Asian cities*. Available: <http://site.ebrary.com/lib/hselibrary/detail.action?docID=10944667> (accessed: 26 June, 2015).
3. Avtovesti (2014). V Moskve obzhalovali kazhdiy pyatiy shtraf za nepravilnyu parkovku [Every fifth parking violation penalty decision is appealed]. Available: <http://auto.vesti.ru/doc.html?id=602373> (accessed: 26 June, 2015).
4. Dix, M.C. & Layzell, A.D. (1983). *Road Users and the Police*. London: Croom Helm.
5. Elliott, J.R. & Wright, C.C. (1982). The collapse of parking enforcement in large towns: some causes and solutions. *Traffic, Engineering and Control*, vol. 23, n. 6, pp. 304–310.
6. Institution of Highways and Transportation. (2005). *Parking Strategies and Management* Available: http://www.britishparking.co.uk/write/Documents/Library/Parking_Management_and_Strategies-_IHT.pdf (accessed: 26 June, 2015).
7. Ishida, T. (2006). Enforcement of Illegal Parking under the New Parking Legislation. *IATSS Research*, vol. 30, n. 2, pp. 120–125.
8. Jebsen, D.A. (1987). *On-street parking in Central London: questionnaire survey of drivers*. Crowthorne, Berkshire: Unpublished TRRL paper.
9. Jones, M.P. (1990). *Traffic quotes: public perceptions of traffic regulation in urban areas*. London: London: Department of Transport, HMSO.
10. Cullinane, K. & Polak, J. (2007). Illegal parking and the enforcement of parking regulations: causes, effects and interactions, *Transport Reviews: A Transnational Transdisciplinary Journal*, vol. 12, n. 1, pp. 49–75.
11. Mulder, T. (1985). *The use of wheel clamps at parking meters in Amsterdam*. PTRC Conference.
12. OECD. (1981). *Evaluation of urban parking systems*. Paris: Report of the OECD Road Research Group.
13. Petiot, R. (2004). Parking enforcement and travel demand management. *Transport Policy*, vol. 11, n. 4, October 2004, pp. 399–411.
14. Polak, J.W. & Axhausen, K.W. (1989). *The Birmingham CLAMP stated preference survey*. Second Interim Report to Birmingham City Council, Transport Studies Unit, TSU Ref. 502. Oxford University.
15. Roberts, J. (1981). *Park Now Pay Later?* London: Transport and Environmental Studies.
16. Summerfield, N.S., Drorb, M. & Cohen, M.A. (2015). City streets parking enforcement inspection decisions: The Chinese postman's perspective. *European Journal of Operational Research*, vol. 242, n. 1, pp. 149–160.
17. Valleley, M., Garland R., Jones P.J. & Macmillan A. (1997). *Parking Perspectives*. Landor Publishing: London.