

**Проект ЕС «Управление качеством воздуха
в восточных странах– партнерах Европейского
инструмента соседства и партнерства»**

ПОДХОДЫ К СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ОТ ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

Справочное пособие

2014

Настоящее справочное пособие подготовлено в рамках проекта ЕС «Управление качеством воздуха в восточных странах–партнерах Европейского инструмента соседства и партнерства».

Проект оказывает содействие странам-бенефициариям в усовершенствовании существующей институциональной и правовой систем, в обеспечении их соответствия европейским стандартам, а также в осуществлении многосторонних природоохранных соглашений и конвенций. Проект также направлен на расширение сотрудничества между основными заинтересованными сторонами, повышение информированности и осведомленности общественности в вопросах качества воздуха.

В проекте участвуют семь стран: Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Республика Молдова, Российская Федерация и Украина.

Проект осуществляется консорциумом во главе с компанией MWH в сотрудничестве с CENN, FORCE Technology Rusland, GOPA, MAMA-86 и NERI-AU.

Публикация подготовлена при поддержке Европейского Союза. Содержание этой публикации является предметом ответственности консорциума, возглавляемого компанией MWH, и не отражает точку зрения Европейского Союза.

Оглавление

Список сокращений	4
Введение.....	5
1 Обзор ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ механизмов сокращения выбросов.....	7
2 Выбор механизмов с высоким потенциалом сокращения выбросов	35
2.1 Управление спросом на перевозки.....	35
2.1.1 Платный въезд	35
2.1.2 Налоговая политика, ориентированная на сокращение выбросов.....	41
2.1.3 Совместное пользование автомобилем	44
2.1.4 Системы периферийных автостоянок	47
2.1.5 Прокат общественных велосипедов	49
2.1.6 Территориальное планирование.....	52
2.2 Организация дорожного движения.....	56
2.2.1 Выделенные полосы для движения автобусов/САТ.....	56
2.2.2 Единая плата за проезд, продажа и покупка билетов...	61
2.2.3 Выделенные велосипедные дорожки	63
2.3 Энергоэффективность и топливо.....	67
2.3.1 Стандарты топливной эффективности	67
2.3.2 Обучение водителей	69
2.3.3 Лицензирование транспортных средств.....	71
2.3.4 Осмотр и техобслуживание транспортных средств	73
Заключение.....	75
Использованная литература и материалы	77

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АБГ	автомобиль большой грузоподъемности
АЛП	автомобиль личного пользования (работающий на традиционном ископаемом топливе)
АПЛГ	автомобили для перевозки легковесных грузов
АПТГ	автомобили для перевозки тяжелых грузов
ЕС	Европейский Союз
ЛЗТС	льгота «зеленым» транспортным средствам
НМТ	немоторизованный транспорт
ОТ	общественный транспорт
ПГ	парниковые газы
САТ	скоростной автобусный транспорт
СОТ	скоростной общественный транспорт (автобусы, железная дорога)
СУД	система управления движением
ТСЛ	территориальная система лицензирования
ЭТД	электронная тарификация дорог
СО ₂	диоксид углерода
НС	углеводород
NO _x	окислы азота
PM _x	твердые частицы (разной крупности)
RFID	радиочастотная идентификация

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее действенным способом снижения негативного влияния транспорта на окружающую среду является сокращение использования автотранспортных средств, особенно работающих на ископаемом топливе. Следовательно, общей целью работы органов управления в сфере транспорта должны быть эффективные перевозки людей и грузов, а не передвижение транспортных средств.

Особенно это справедливо по отношению к городскому пассажирскому транспорту, для которого достижение оптимальных коэффициентов загрузки и эффективности перевозок часто является проблемным. В связи с этим изыскиваются способы обеспечить высокие коэффициенты загрузки транспортных средств, а применительно к автодорожному транспорту – обеспечить большее количество пассажиров на 1 м² проезжей части.

Для многих городов серьезную проблему представляет также грузовой транспорт. При этом наиболее существенное негативное влияние на окружающую среду оказывают производственные или отгрузочные площадки, которые находятся в центральных районах. В частности, это касается портов, которые исторически размещались в центре городских застроек или вблизи от них. Перевозки малогабаритных грузов от оптовых предприятий или баз, расположенных на окраинах города, к магазинам в центральных районах, как правило, менее проблематичны. Однако грузовой транспорт не является предметом данного исследования.

В первом разделе публикации представлен общий обзор механизмов, которые могут быть использованы для уменьшения выбросов загрязнителей и парниковых газов (ПГ) от транспортного сектора¹. Более подробное описание ряда механизмов, признанных

¹ Некоторые из этих механизмов будут способствовать снижению других негативных воздействий на окружающую среду, например уровня шума и вибрации, однако данные виды воздействия не являются предметом настоящей работы.

относительно эффективными и доступными, изложено в разделе 2. Возможные направления обучения в сфере механизмов сокращения выбросов содержатся в разделе 3, а в разделе 4 представлены основные выводы данного исследования.

В данной работе не рассматриваются аспекты разработки, реализации и мониторинга стратегии, которые, безусловно, весьма важны для достижения задач, поставленных в отношении сокращения выбросов.

Многочисленные механизмы, используемые правительствами и частным сектором для снижения выбросов, можно условно поделить на три большие категории:

- 1) управление спросом на перевозки;
- 2) управление дорожным движением и его организация;
- 3) энергоэффективность и топливо.

Кроме того, одним из основополагающих факторов снижения выбросов является информированность широкой общественности, водителей и пользователей транспортных средств. В противном случае будут работать только механизмы, зависящие непосредственно от экономической целесообразности, т.е. механизмы с относительно высоким потенциалом экономии и сопутствующими экологическими выгодами, которые могут внедряться отдельными лицами или компаниями.

На практике многие страны строят свою политику в этой сфере, используя сочетание как минимум двух механизмов из указанных выше групп. В зависимости от фактических характеристик один механизм может быть отнесен к разным категориям, даже если сохраняется его название. Залогом успеха в сокращении выбросов на оперативном уровне служит серьезная политическая поддержка со стороны правительственных чиновников и мэров.

1 ОБЗОР ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ

В данном разделе приведен обзор потенциальных механизмов сокращения выбросов, которыми можно воспользоваться в странах – партнерах Европейского инструмента соседства и партнерства, а также в других регионах (табл. 1). Эти механизмы включают разнообразные подходы в таких сферах, как управление спросом на перевозки, организация дорожного движения, энергоэффективность и альтернативное топливо.

В настоящее время большинство механизмов находят применение в разных странах. При этом ряд механизмов в той или иной степени относятся к «общепринятой практике» и используются главным образом в коммерческих целях, а некоторые механизмы до сих пор находятся на стадии исследований или пилотирования.

Цель данного обзора – ознакомить читателей с возможностями выбора. Эффективность каждой модели определяется конкретными условиями и сочетанием с другими механизмами или стратегиями. Хотя основные характеристики какого-либо механизма можно воспроизвести в любой стране, достичь сопоставимых результатов часто довольно сложно.

Поскольку большинство механизмов зависит от изменений в поведенческой модели, достигаемых за счет повышения информированности пользователей транспортных средств или эффективной работы государственных контролирующих органов, можно считать, что значительная роль в их успешном внедрении принадлежит культурным аспектам.

Для каждого механизма приведена следующая информация.

Механизм – наименование соответствующего механизма.

Краткое описание – краткое изложение ключевых составляющих механизма.

Примеры – несколько названий или мест, служащих достаточно яркими примерами практического применения механизма. Естественно, что для некоторых механизмов существует множество положительных примеров, как например, для выделенных велосипедных дорожек.

Сильные стороны – основные преимущества каждого механизма.

Слабые стороны – основные слабые места каждого механизма.

Измеримое воздействие – любые поддающиеся количественному измерению выбросы, расход топлива или воздействие на уменьшение транспортного потока, экономическая выгода и пр., которые описаны в проанализированной литературе и других материалах. Данная информация должна служить только исходной посылкой, так как отдельные показатели в каждом примере могут существенно отличаться от соответствующих показателей в аналогичных примерах в зависимости от местных условий и методов анализа.

Время – указание времени, выраженного в качественной форме, которое может понадобиться для внедрения механизма. При этом не принимаются во внимание конкретные вопросы, относящиеся к сложной регулятивной, политической и экономической обстановке. Временной горизонт обозначен как короткий (+++), средний (++) и длинный (+).

Потенциал – качественный потенциал каждого механизма в сокращении выбросов. Дифференциация выбросов не проводится, несмотря на то, что для разных типов выбросов потенциалы могут существенно отличаться. Потенциал обозначен как высокий (+++), средний (++) и низкий (+).

Примечания – любые конкретные наблюдения, имеющие принципиальное отношение к рассматриваемой проблеме.

Таблица 1. Обзор механизмов сокращения выбросов

1. УПРАВЛЕНИЕ СПРОСОМ НА ПЕРЕВОЗКИ	
<i>Платный въезд</i>	
Краткое описание	Плата взимается с отдельных пользователей в зависимости от фактического использования проезжей части. Возможны вариации, определяющиеся инфраструктурой и типом транспортных средств, а также временем дня или днем недели.
Примеры	Территориальная система лицензирования (ТСЛ) и электронная тарификация дорог (ЭТД) в Сингапуре. Схема платного въезда в центральный Лондон.
Сильные стороны	Зависимость от технологии: экономически «оптимальная» дифференциация оплаты для групп пользователей и транспортных средств. Возможность корректировки политики взимания платы без необходимости изменения инфраструктуры. Привлекательность для органов управления («дух современности»).
Слабые стороны	Отклонение движения (географически/по времени). Высокие первоначальные инвестиции. Высокие затраты на эксплуатацию и техобслуживание. Потребность в квалифицированном персонале для эксплуатации и техобслуживания. Трудности для пользователей (регистрация, оплата, уровни оплаты, штрафы и пр.). Государственные административные органы нередко рассматривают платный въезд как «дойную корову».
Измеримое воздействие	ТСЛ в Сингапуре: повышение средней скорости с 19 до 36 км/ч; в утренние часы пик транспортный поток составляет менее 45%;

	<p>въезд машин в зоны ограниченного доступа сократился на 70%.</p> <p>ЭТД в Сингапуре:</p> <p>транспортный поток в зоне ограниченного доступа составляет менее 15%.</p>
Время	++
Потенциал	++
Примечания	<p>Затраты и выгоды, а также принятие общественностью в большой степени зависят от фактически используемой технологии, реагирования автомобилистов на оплату, от дополнительных мер (например, совершенствование общественного транспорта, пешеходных и велосипедных объектов и пр.).</p> <p>Отклонение движения оказывает негативное влияние на выбросы на территориях, прилегающих к зоне ограниченного доступа.</p> <p>Возможно негативное влияние на регионы без ограничения доступа, например экспорт старого автопарка в зарубежные страны (ситуация в мировом масштабе не улучшается).</p>
<i>Плата за стоянку</i>	
Краткое описание	Плата за стоянку устанавливается на уровне, который влияет на использование автомобилей личного пользования (АЛП) в определенных районах.
Примеры	Совет северного Сиднея (Австралия).
Сильные стороны	<p>Относительно легко применимо.</p> <p>Широко распространенная практика.</p> <p>Известная технология, рынок предлагает множество схем.</p>
Слабые стороны	<p>Отсутствие влияния на транзитные перевозки.</p> <p>Риск отклонения движения и переезд компаний (в долгосрочной перспективе).</p> <p>Отсутствие прямой связи с фактическим использованием транспортных средств.</p>

Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	+++
Потенциал	+
<i>Налоговая политика, ориентированная на сокращение выбросов</i>	
Краткое описание	Во многих странах на топливо выделяются субсидии, а плата за стоянки освобождена от дополнительных льгот. Отказ от таких субсидий может сдерживать использование автомобилей. При этом освобождение от уплаты налога при применении технологий с низким уровнем выбросов может увеличить использование автомобилей.
Сильные стороны	Не требуются инвестиции. Легко применимо на центральном уровне. Отсутствуют официальные ограничения к выбору технологии.
Слабые стороны	Цены на топливо, как правило, крайне неэластичны, поэтому ожидается незначительное влияние на спрос. Паркование не связано с фактическим использованием транспортных средств. Необходимость наличия эффективной налоговой системы.
Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	++
Потенциал	+
<i>Совместное пользование автомобилем</i>	
Краткое описание	Одно транспортное средство используется несколькими лицами в индивидуальном порядке или через коммерческие компании.

Примеры	<p>Парковочные места для нескольких водителей (Германия).</p> <p>Интернет-площадки совместного пользования автомобилями, например www.carpooling.com или www.erideshare.com.</p>
Сильные стороны	<p>Относительная простота применения.</p> <p>Небольшие инвестиции / отсутствие необходимости в них.</p> <p>Необходим доступ к интернету.</p>
Слабые стороны	<p>Необходимость информирования участников.</p> <p>Ограничения относительно характера индивидуальных поездок (потеря гибкости).</p> <p>Возможные проблемы с безопасностью и надежностью.</p>
Измеримое воздействие	<p>По информации службы carpooling.com, за первые 10 лет существования она предотвратила выбросы CO₂ объемом 630 000 тонн. Данные о незарегистрированных объединениях владельцев автомобилей для совместного пользования отсутствуют.</p>
Время	+++
Потенциал	++
Примечания	<p>Помимо ежедневных маятниковых поездок возможны поездки и на дальние расстояния. Ряд интернет-площадок предлагают услуги по подбору соответствующего автомобиля.</p> <p>Измеримое воздействие существенно изменяется в зависимости от типа модели совместного пользования: одновременное пользование уменьшает показатель PCU (приведенный легковой автомобиль) на одного человека, а последовательное пользование одним и тем же автомобилем приводит к стандартному PCU.</p>
<i>Перевозки служебными автобусами</i>	
Краткое описание	<p>Согласно графику работы служебные автобусы компаний по установленным маршрутам доставляют сотрудников к месту работы и обратно.</p>

Примеры	Компания Siemens (Мехико). Концерн BASF Rhine, район Неккар (Германия).
Сильные стороны	Снижение потребности в индивидуальном транспорте. Отсутствие затрат для государственного сектора. Повышение пунктуальности работников.
Слабые стороны	Применимо только для крупных компаний, которые имеют на это средства. Необходима достаточная географическая концентрация проживания персонала.
Измеримое воздействие	Возможны более высокие коэффициенты загрузки, аналогично общественному транспорту.
Время	++
Потенциал	+
Примечания	Может быть реализовано как государственно-частное партнерство, например компания частично оплачивает расходы оператора маршрутного автобуса. Потенциал оценивается как низкий, так как выполняются только поездки на работу и обратно, т.е. отсутствуют развлекательные поездки, поездки за покупками и пр., не охвачены студенты, учащиеся, пожилые люди.
<i>Системы периферийных автостоянок</i>	
Краткое описание	Для более широкого использования общественного транспорта государство предлагает бесплатные парковки вдоль линий пригородного сообщения.
Примеры применения	Франкфурт и местные (региональные) сети пригородных поездов.
Сильные стороны	Повышение спроса на общественный транспорт (ОТ). Относительная легкость применения. Требуются небольшие инвестиции.
Слабые	Необходима информированность пользователей.

стороны	<p>Для привлечения пользователей АЛП требуется приемлемое качество ОТ.</p> <p>Необходимо базовое территориальное планирование.</p> <p>Используется ценное пространство вблизи мест доступа к ОТ.</p> <p>Привлекает нездоровый интерес к АЛП.</p>
Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	++
Потенциал	++
Примечания	Можно сочетать с парковками для автомобилей совместного пользования.
<i>Прокат общественных велосипедов</i>	
Краткое описание	В часто посещаемых местах зарегистрированным пользователям предлагаются за плату специальные велосипеды, которые могут быть возвращены на специальные станции.
Примеры	<p>Станция Vélib в Париже.</p> <p>Система проката велосипедов Call a Bike (Германия).</p> <p>Проект совместного пользования велосипедами Noverport (Прага, Чешская Республика).</p>
Сильные стороны	<p>Относительная простота применения.</p> <p>Широко распространенная практика.</p> <p>Физические упражнения для пользователей.</p> <p>Гибкий, экономичный вариант проезда «последней мили», дополняющий ОТ.</p> <p>Пользователю не надо думать об эксплуатации и техобслуживании.</p> <p>Известная технология со многими системами на рынке.</p> <p>Отсутствует необходимость в собственном месте для</p>

	<p>хранения велосипеда.</p> <p>Нет необходимости возвращаться в пункт выезда.</p>
Слабые стороны	<p>Большая зависимость от погодных условий.</p> <p>Требуются физические усилия пользователя.</p> <p>Нецелесообразно для больших расстояний (спидометр F20).</p> <p>Необходимы инвестиции, а также эксплуатация и техобслуживание (со стороны поставщика услуг).</p> <p>Требуется инфраструктура для езды на велосипеде.</p>
Измеримое воздействие	<p>Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.</p> <p>Один из операторов (JCDecaux) утверждает, что за счет проката его велосипедов предотвращается в среднем 0,67 т выбросов CO₂ на велосипед в год.</p>
Время	+++
Потенциал	++
<i>Территориальное планирование</i>	
Краткое описание	<p>Спрос на АЛП можно структурно сократить и сохранить площади для соответствующих объектов за счет эффективной организации жилых и торговых районов, а также зон отдыха. В центре внимания должны быть плотность населения, близость общественного транспорта и привлекательность немоторизованного транспорта (НМТ).</p>
Примеры	<p>Оттава (Канада).</p> <p>Нант (Франция).</p> <p>Фрайбург (Германия).</p> <p>Манчестер и Шеффилд (Великобритания).</p>
Сильные стороны	<p>Устойчивый и радикальный подход.</p> <p>Нет необходимости в больших инвестициях.</p> <p>Возможность учета многочисленных механизмов на этапе планирования.</p>

Слабые стороны	Требуется видение долгосрочной перспективы и политическая поддержка. Необходима надежная и стабильная правовая база. Применение в застроенной окружающей среде нередко сопряжено с трудностями.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	+
Потенциал	+++
Примечания	Легко и относительно быстро применимо при строительстве «новых городов», например в Китае или на Ближнем и Среднем Востоке (время ++).
<i>Налоги и страхование автотранспортных средств в зависимости от пробега</i>	
Краткое описание	Налогообложение и страхование автотранспортных средств базируются на фактическом использовании транспортного средства, т.е. большой пробег приводит к более высоким налогам и страховым платежам.
Сильные стороны	Относительно легко применимо. Как правило, инвестиции не требуются. Централизованное применение. Стимул к городской агломерации.
Слабые стороны	Финансовые потери для людей, проживающих в отдаленных районах, которым необходимо совершать дальние поездки.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	++
Потенциал	+

Примечания	При проведении или планировании налоговой политики, ориентированной на сокращение выбросов, эти механизмы следует рассматривать во взаимосвязи во избежание расхождений.
<i>Ограничение доступа</i>	
Краткое описание	Транспортным средствам, выбросы которых превышают определенные пределы, категорически запрещен въезд в центр города.
Примеры	Природоохранные зоны (Германия).
Сильные стороны	Простой и понятный подход. Высокоэффективный механизм при правильном внедрении.
Слабые стороны	Применение механизма может оказаться более дорогостоящим, чем плата, взимаемая с пользователя. Отсутствие доходов. Затраты на внедрение. Требуется политическое решение.
Измеримое воздействие	Берлин: сокращение выбросов PM10 на 56%, NO2 на 20% во всем автопарке. Больше транспортных средств, которые наносят меньший вред окружающей среде, т.е. 50% автомобилей для перевозки легковесных грузов (АПЛГ), 200% автомобилей для перевозки тяжелых грузов (АПТГ). На 25% меньше населения, страдающего от вышеуказанных предельных объемов загрязнения.
Время	++
Потенциал	++
Примечания	Отклонение движения оказывает негативное влияние на выбросы на территориях, которые находятся рядом с зоной ограниченного доступа. Возможно негативное влияние на территории, не

	имеющие ограничений доступа, например экспорт старого автопарка в зарубежные страны (ситуация в мировом масштабе не улучшается).
<i>Услуги рикш (транспорт, приводимый в движение мускульной силой человека)</i>	
Краткое описание	Услуги рикш обычно предлагаются пешеходам в качестве развлечения.
Примеры	Многие немецкие города с туристическими достопримечательностями.
Сильные стороны	Низкотехнологичное решение. Создание рабочих мест.
Слабые стороны	Необходимы достаточная проезжая часть или выделенные дорожные полосы. Нередко опасные условия труда. Необходимо согласие органов управления в западных странах (если этот транспорт предназначен не для развлечения). Обычно небольшой сегмент рынка, т.е. относительно небольшое воздействие.
Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	+++
Потенциал	+
<i>Гужевого транспорт</i>	
Краткое описание	Для перевозки пассажиров в повозках используются животные.
Примеры	Стамбул.
Сильные стороны	Низкотехнологичное решение. Создание рабочих мест.

Слабые стороны	<p>Необходимы достаточная проезжая часть или выделенные дорожные полосы.</p> <p>Нередко опасные условия труда.</p> <p>Необходимо согласие органов управления в западных странах (если этот транспорт предназначен не для развлечения).</p> <p>Обычно небольшой сегмент рынка, т.е. относительно незначительное воздействие.</p> <p>Необходимость уборки и складирования отходов.</p>
Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	+++
Потенциал	+
2. УПРАВЛЕНИЕ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ И ЕГО ОРГАНИЗАЦИЯ	
<i>Скоростной автобусный транспорт (CAT)</i>	
Краткое описание	Автобусы движутся по выделенным полосам во избежание заторов. Различные варианты относительно полного или частичного выделения и технических решений.
Примеры	<p>Система автобусных перевозок Metrobús (Мехико).</p> <p>Система автобусных перевозок TransMilenio (Богота).</p> <p>CAT в Бангкоке.</p> <p>CAT в Брисбене.</p>
Сильные стороны	<p>Повышенная надежность и эффективность системы по сравнению с традиционными автобусными перевозками.</p> <p>Большая экономия на продолжительности поездки по сравнению с традиционным автобусом.</p> <p>Относительно просто изменяемая структура маршрута по сравнению с метро.</p> <p>Потенциально недорогая альтернатива услугам</p>

	<p>метрополитена.</p> <p>Уменьшение вероятности заторов.</p> <p>CAT: повышенная безопасность и доступность для лиц с ограниченными возможностями и пожилых людей.</p> <p>Автобусная полоса: дешевое и гибкое решение.</p>
Слабые стороны	<p>Необходима достаточная проезжая часть.</p> <p>Большой объем выбросов по сравнению с электрифицированным скоростным общественным транспортом (COT) и-CAT: Вытеснение операторов частных микроавтобусов (влияние на занятость).</p> <p>Полоса для движения автобусов: потенциальная необходимость более жесткого контроля в связи с доступностью полос для другого транспорта.</p>
Измеримое воздействие	Богота: Возможность сокращения CO ₂ в среднем на 247 000 т/год.
Время	+
Потенциал	+++
Примечания	<p>Схема, используемая в Боготе, включает также систему единой оплаты за проезд, централизованное согласованное управление парком и более совершенную организацию автобусного движения. Воздействие каждого компонента в количественное выражение не переводится.</p> <p>Уменьшение заторов может стимулировать более активное использование личного транспорта.</p>
Системы управления дорожным движением	
Краткое описание	<p>Координированное светофорное регулирование уличного движения и управление парковочными площадками способствуют улучшению движения транспорта и сокращению заторов. Более того, интеллектуальные транспортные системы подстраиваются под изменяющуюся ситуацию на дороге и могут предоставить</p>

	первоочередность наземному ОТ в противовес АЛП.
Примеры	Многие города мира, например Мюнхен.
Сильные стороны	Комплексная система, которая может служить разнообразным целям.
Слабые стороны	Ограниченные возможности для совершенствования при существующих условиях инфраструктуры.
Измеримое воздействие	Предоставление первоочередности «зеленым» автомобилям большой грузоподъёмности (АБГ) на пересечениях дорог со светофорным регулированием позволило добиться сокращения расхода топлива АБГ на 20%, а предполагаемая общая экономия топлива составляет 16% (Vreeswijk, 2010 г.).
Время	++
Потенциал	++
<i>Светофорное регулирование – первоочередность общественного транспорта</i>	
Краткое описание	На светофоре ОТ имеет приоритет перед другими транспортными средствами. ОТ сообщается с системой управления движением (СУД) посредством радиосигналов.
Примеры	Многие города мира.
Сильные стороны	Относительная простота применения при наличии СУД. Небольшие инвестиции.
Слабые стороны	Ограниченные возможности для совершенствования при существующих условиях инфраструктуры. Принятие пользователями личного транспорта.
Измеримое воздействие	Отсутствие очевидных данных в изученной литературе; по оценкам, степень воздействия предполагается аналогичной величине, достигаемой при управлении уличным движением.

Время	++
Потенциал	+
<i>Информационные системы для пользователя ОТ</i>	
Краткое описание	За счет своевременного и подробного информирования пользователей можно повысить эффективность ОТ и пользователи смогут лучше планировать поездки.
Примеры	Большинство систем общественного транспорта в развитых странах.
Сильные стороны	Повышение эффективности существующих систем. Электронные системы повышают привлекательность ОТ.
Слабые стороны	Требуются инвестиции, а также эксплуатация и техобслуживание. Относительно высокая сложность электронных систем.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	++
Потенциал	+
<i>Единая плата за проезд и билеты</i>	
Краткое описание	Разные предприятия ОТ используют одну систему продажи и покупки билетов, чтобы пассажир мог проехать по всему маршруту, заплатив за проезд один раз, обеспечивая таким образом удобство для пользователя.
Примеры	Немецкая система Verbund (объединение).
Сильные стороны	Повышенные удобства для пользователей. Не требуются значительные инвестиции. Используемые электронные устройства повышают прозрачность системы.
Слабые	Требуется координация оператором.

стороны	<p>Необходимо определить приемлемую систему взимания оплаты.</p> <p>Техническая сложность по сравнению с широко распространенной фиксированной платой за проезд.</p>
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	++
Потенциал	+
<i>Выделенные велосипедные дорожки</i>	
Краткое описание	Мощные велодорожки, обустроенные параллельно главной дороге, физически отделены. Возможны различные варианты отделения, например цветная поверхность или разделительные полосы, бордюрный камень, разделительная полоса из растительности и т.д.
Примеры	<p>Сидней (Австралия).</p> <p>Копенгаген (Дания).</p> <p>Бангкок (Таиланд).</p> <p>Многие другие города.</p>
Сильные стороны	<p>Относительно небольшие инвестиции (в зависимости от фактического дизайна).</p> <p>Содействие дорожной безопасности.</p> <p>Улучшение потока автотранспорта и НМТ.</p> <p>Возможность улучшения физического состояния пользователей.</p> <p>Мобильность, не приводящая к выбросам CO₂.</p>
Слабые стороны	<p>Требуется достаточная проезжая часть.</p> <p>Необходима надлежащая реализация прав велосипедистов (если не предусмотрено эффективное реальное отделение).</p> <p>Езда на велосипеде подходит не для всех типов местности и погодных условий.</p>

Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют. Вместе с тем доказано, что езда на велосипеде укрепляет здоровье и значительно сокращает экологическое воздействие и заторы на дорогах.
Время	++
Потенциал	++
Примечания	Во многих азиатских странах можно наблюдать негативное воздействие закрытия велодорожек на качество воздуха и дорожную безопасность в связи с увеличением числа мотоциклов и легковых автомобилей.
Функциональные пешеходные дорожки	
Краткое описание	Жители городских районов много ходят пешком. В этой связи важно обеспечить необходимую инфраструктуру для того, чтобы жители могли добраться пешком от своего жилья до основных объектов типа магазинов, учреждений социальной инфраструктуры, остановок ОТ, места работы и пр.
Примеры	Большинство городов Северной Европы.
Сильные стороны	Обеспечение безопасной и надежной «последней мили». Улучшение имиджа городов и качества жизни. Повышение уровня жизни малообеспеченных слоев населения. Уменьшение эффекта разделения, создаваемого автомагистралями, железными дорогами и пр. Мобильность, не приводящая к выбросам CO ₂ .
Слабые стороны	Необходимость комбинирования с магистральным автотранспортом.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют. Вместе с тем доказано, что ходьба укрепляет здоровье и значительно сокращает экологическое воздействие и заторы на дорогах.

Время	++
Потенциал	+
<i>Центры городов, свободные от автомобилей</i>	
Краткое описание	Обширные пешеходные зоны в центре городов с временным разрешением на въезд только для транспорта, осуществляющего доставку для местных компаний, или транспортных средств лиц с ограниченными возможностями.
Примеры	Гент (Бельгия). Копенгаген (Дания). Роттердам (Нидерланды).
Сильные стороны	Весьма благоприятно для улиц с магазинами и туристическими достопримечательностями. Больше вариантов для оформления улиц и города. Повышение дорожной безопасности и расширение возможностей для досуга.
Слабые стороны	Необходимы инвестиции на установку шлагбаумов для автотранспорта. Необходимо обеспечение въезда специального автотранспорта или машин для доставки товаров в зоны с ограниченным доступом. Возможность образования пробок в общегородской дорожной сети.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют. Однако существует прямая связь с расширением возможностей для ходьбы и езды на велосипеде с соответствующим положительным воздействием.
Время	++
Потенциал	+
3. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ТОПЛИВО	

Стандарты топливной эффективности	
Краткое описание	Стандарты по выбросам, образующимся при сгорании автомобильного топлива, которые служат основой для лицензирования транспортных средств, оплаты сборов и налогов.
Примеры	Европейские нормы (ЕВРО).
Сильные стороны	Большое влияние на всех потребителей. Отсутствие необходимости в изменении поведенческой модели пользователей. Простая процедура контроля.
Слабые стороны	Отсутствие связи с фактическим использованием транспортного средства. Методика проведения испытаний нередко носит нереалистичный характер. Не учитываются долгосрочные транспортные выбросы.
Измеримое воздействие	Нидерланды: Введение ЕВРО VI в 2013 г. по сравнению с ЕВРО V для АПТГ приведет к следующему общему сокращению выбросов дорожного транспорта в период до 2020 г.: NOx на 22% и PM2.5 на 12%.
Время	+++
Потенциал	Только формирование базы.
Нормы состава топлива	
Краткое описание	Стандарты топлива, включающие критерии для определения качества с учетом вредных веществ, наличие которых проверяется централизованно в ходе производства, импортирования или хранения топлива.
Пример	Директива 98/70/ЕС. ГОСТ 2084/77. ГОСТ 305/82.
Сильные	Большое влияние на всех потребителей.

стороны	Отсутствие необходимости в изменении поведенческой модели пользователей. Контролируется на довольно небольшом количестве производственных площадок.
Слабые стороны	Увеличение издержек производства. Риск увеличения масштабов контрабанды топлива.
Измеримое воздействие	Сокращение выбросов пропорционально уменьшению количества вредных веществ.
Время для внедрения	+++
Потенциал	Только формирование базы.
<i>Обучение водителей</i>	
Краткое описание	Водители обучаются топливосберегающим приемам вождения и информируются о вопросах защиты окружающей среды. Проводится целенаправленное обучение по указанным вопросам либо последние интегрируются в стандартные занятия по вождению.
Примеры	Немецкая почта DHL. Городской совет Дублина.
Сильные стороны	Положительное косвенное влияние на расходы на топливо, а также эксплуатацию и техобслуживание. Простота применения. Требуются небольшие инвестиции.
Слабые стороны	Как правило, наблюдается только краткосрочный эффект (необходима регулярная переподготовка водителей). Необходима общая информированность участников.
Измеримое воздействие	Расход топлива уменьшается на 2-3%.
Время	+++

Потенциал	+
<i>Надлежащая эксплуатация и техобслуживание</i>	
Краткое описание	Транспортные средства эксплуатируются и обслуживаются надлежащим образом с целью достижения идеальных условий и уровня эффективности. Это включает оптимальное давление в шине, смазочные материалы, фильтры, чрезмерные нагрузки и пр.
Примеры	Немецкая почта DHL. Городской совет Дублина.
Сильные стороны	Положительное косвенное влияние на расходы на топливо, а также эксплуатация и техобслуживание. Простота применения. Не требуются инвестиции.
Слабые стороны	Необходимы систематические осмотры квалифицированным персоналом.
Измеримое воздействие	Уменьшение расхода топлива: <ul style="list-style-type: none"> ➤ давление в шинах: 2–3%; ➤ шины с низким сопротивлением: 5–8%; ➤ плавно поступающая смазка: около 2%; ➤ чистые фильтры (воздух, топливо, катализаторы).
Время	++
Потенциал	+
<i>Лицензирование транспортных средств</i>	
Краткое описание	Лицензии выдаются только на технически исправный транспорт; оплата учитывает количество выбросов.
Примеры	Многие европейские страны (оплата согласно нормам ЕВРО). Ряд африканских стран (для импорта транспортных средств существуют возрастные ограничения).
Сильные	Относительная простота применения.

стороны	Не требуется инвестиций. Централизованное применение.
Слабые стороны	Отсутствие связи с фактическим использованием транспортных средств.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	+++
Потенциал	++
Примечания	Воздействие зависит от схемы лицензирования: если лицензии обновляются регулярно и определяются фактическим использованием транспортного средства, экологические выгоды могут быть более значимыми.
<i>Схемы сдачи автомобилей на лом</i>	
Краткое описание	Правительства предлагают деньги владельцам старых автомобилей, если они отправляют их в металлолом. Этот механизм помогает обновить национальный автопарк.
Примеры	Германия.
Сильные стороны	Эффективно для сокращения использования старых автомобилей. Наглядность (политическая привлекательность). Стимул к продаже автомобилей.
Слабые стороны	Краткосрочное влияние на автомобильный рынок. Отсутствие связи с фактическим использованием транспортных средств. Отсутствие связи с уровнем выбросов автомобилей, заменивших старые.
Измеримое воздействие	Данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	+++
Потенциал	+

Осмотр и техобслуживание транспортных средств	
Краткое описание	Транспортные средства проходят регулярный осмотр (включая проверку выхлопов) независимыми специалистами. Автомобили, не отвечающие требованиям, не получают разрешение на эксплуатацию.
Примеры	Мехико (Мексика).
Сильные стороны	Все владельцы обязаны поддерживать пригодность автомобилей к эксплуатации. Систематический и регулярный подход.
Слабые стороны	Необходимы специальные испытательные полигоны и механизмы правоприменения. Необходима квалифицированная и беспристрастная рабочая сила. Высокая стоимость системы осмотра.
Измеримое воздействие	Очевидные данные в изученной литературе отсутствуют.
Время	++
Потенциал	++
Автомобили, работающие на природном газе	
Краткое описание	Автомобили, заправляемые пропаном, получаемым из ископаемого топлива или возобновляемых источников («био»). Биогаз имеет дополнительное преимущество, заключающееся в более или менее нейтральном углеродном следе. В целом снижается содержание твердых частиц.
Примеры	Автомобильный рынок. Городские автопарки.
Сильные стороны	Известная и надежная технология. Простота применения (весьма схожие качества с традиционными транспортными средствами).

	Значительное снижение выбросов PMx в городах.
Слабые стороны	Необходимость в дополнительной сети заправочных станций (большие инвестиции). Зависимость от типа газа: отсутствует уменьшение углеродного следа (сокращение главным образом PM).
Измеримое воздействие	Большая зависимость от технологий и сопоставимых внешних условий. В сравнении с дизельным топливом выбросы CO2 могут увеличиваться, в то время как выбросы PMx явно снижаются.
Время	++
Потенциал	+
<i>Автомобили, работающие на этаноле</i>	
Краткое описание	Автомобили, заправляемые этанолом из возобновляемых источников, например из сахарного тростника.
Примеры	Бразилия. Топливо E10 в Германии.
Сильные стороны	Зависимость от метода производства: практически не генерируются ПГ. Легкодоступность сырья в ряде регионов мира.
Слабые стороны	Необходимы значительные мощности для переработки сырья. При использовании злаков существует конкуренция «продукты питания против топлива». Негативное воздействие на населенные пункты при культивации дополнительных пахотных земель. Требуются особые двигатели.
Измеримое воздействие	Большая зависимость от технологий и сопоставимых внешних условий. По сравнению с дизельным топливом след CO2 явно уменьшается.
Время	++

Потенциал	+++
<i>Электромобили с питанием от аккумуляторной батареи</i>	
Краткое описание	В специальных автомобилях устанавливаются электродвигатели.
Примеры	Автомобильный рынок. Сеть проката электромобилей Autolib в Париже (Франция). Совместное пользование автомобилями, компания Deutsche Bahn (Германия).
Сильные стороны	Отсутствие прямых выбросов (только на электростанции). Принятие населением, не готовым пересесть на велосипед. Прокат через интернет.
Слабые стороны	Нецелесообразность для больших расстояний. Требуются инвестиции, а также эксплуатация и техобслуживание. Большой вес аккумуляторных батарей. Возможные проблемы с безопасностью батарей. Необходимость зарядных станций.
Измеримое воздействие	Большая зависимость от технологий (производство электроэнергии) и сопоставимых внешних условий. Местные выбросы PM _x явно снижаются.
Время	++
Потенциал	+++
<i>Гибридные транспортные средства</i>	
Краткое описание	Автомобили, использующие электрические и традиционные двигатели для разных скоростей и типов вождения, например электродвигатели для тихого хода

	или чередования движения с остановками.
Примеры	Автомобильный рынок.
Сильные стороны	<p>Простота применения (весьма схожие качества с традиционными транспортными средствами).</p> <p>Отсутствие прямых выбросов при чередовании движения с остановками или при низкой скорости.</p> <p>В зависимости от технологии: отсутствие необходимости в зарядной станции.</p>
Слабые стороны	<p>Преобладающее недоверие покупателей к технологии.</p> <p>Увеличение затрат на техобслуживание.</p>
Измеримое воздействие	В зависимости от типа экономится до 40% топлива (а значит, сокращаются выбросы).
Время	+++
Потенциал	++
<i>Транспортные средства на водородном топливе</i>	
Краткое описание	Автомобили, работающие на водородном топливе.
Примеры	Пилотные модели ряда изготовителей.
Сильные стороны	<p>Простота применения (весьма схожие качества с традиционными транспортными средствами).</p> <p>Отсутствие прямых вредных выбросов.</p>
Слабые стороны	<p>Технология находится на стадии изучения.</p> <p>Сложность приобретения по приемлемым ценам.</p>
Измеримое воздействие	Отсутствие транспортных выбросов (за исключением процесса получения водорода).
Время	+
Потенциал	++

Примечание. Приведенные в данном перечне примеры никоим образом не являются исчерпывающими. Измеримое воздействие существенно изменяется и в большой степени зависит от различных факторов, характерных для каждого случая. Приведенные здесь величины справедливы для отдельных конкретных случаев, описанных в литературе, и не должны автоматически переноситься на другие обстоятельства.

2 ВЫБОР МЕХАНИЗМОВ С ВЫСОКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ СОКРАЩЕНИЯ ВЫБРОСОВ

После общего обзора механизмов, позволяющих уменьшить загрязнение городов атмосферными выбросами, рассмотрим более подробно некоторые из них. Выбор механизмов обусловлен «применимостью» различных решений. Под «применимостью» понимается возможность внедрения конкретного механизма в относительно короткий срок (несколько лет) с учетом его потенциала по сокращению выбросов.

2.1 Управление спросом на перевозки

2.1.1 Платный въезд

В последние годы платный въезд активно используется в Лондоне и Гетеборге. Уже несколько десятилетий этот механизм является предметом изучения научных сотрудников и исследователей. При благоприятных условиях (см. ниже пример Сингапура) данный механизм может привести к высоким платежам за масштаб воздействия на окружающую среду.

При введении платного въезда существует ряд сдерживающих факторов, имеющих отношение к политике (общие цели, социальные компенсации и пр.), методологии (расчет платы за въезд, обеспечение эластичного спроса и пр.) и практическому внедрению (тип системы сбора платежей, правоприменение и пр.). Вместе с тем это один из механизмов, который может дать наиболее ощутимые результаты.

2.1.1.1 Концепция

Сингапур и Лондон относятся к числу наиболее ярких примеров городов, в которых введен платный въезд. В Сингапуре используется сложная электронная система взимания платы с учетом расстояния и

времени, тогда как Лондон внедрил так называемую «*кордонную* систему тарификации», устанавливающую определенные границы для доступа вокруг одного из центральных районов Лондона.

Оплата с учетом расстояния (времени) – Сингапур. Сингапур – это особый случай, так как речь идет о сравнительно небольшой и легко контролируемой территории (остров порядка 700 км², приблизительно равный площади Гамбурга или половине площади Санкт-Петербурга) с господствующей политической партией, которая находится у власти уже несколько десятилетий. Исходя из этого, влияние на различные политические интересы можно считать относительно небольшим, что облегчает реализацию стратегически важных мер.

Сингапур приступил к реализации ТСЛ в 1975 г. Затем совершенствовал ее и в 1998 г. ввел ЭТД. ТСЛ действовала в зоне ограниченного доступа вокруг центрального делового района и контролировалась в ручном режиме инспекторами, которые взимали со всех пользователей фиксированную плату за въезд в центральный район ограниченного доступа и штрафовали нарушителей. Для жителей данного района исключений не было.

После различных изменений из схемы в конечном счете был исключен только специальный автотранспорт. ТСЛ позволила повысить среднюю скорость с 19 до 36 км/ч. При этом напряженность движения в утренние часы пик снизилась на 45%, а въезд автомобилей в зону ограниченного доступа уменьшился на 70% (более подробную информацию см. в публикации (Santos/Frasier, 2005 г.) и в приведенной в ней литературе).

С введением в 1998 г. схемы ЭТД (рис.2) плата за въезд взимается не на одном участке с установленными границами, а по направлениям движения. Часы оплаты меняются, но, как правило, это 7.30 – 19.00 ч. на центральных дорогах и 7.30 – 9.30 ч. на скоростных и объездных дорогах. С автомобилями, оснащенных бортовым устройством с радиочастотной идентификацией (RFID-меткой), в которое вставляется

смарт-карта водителя, плата за въезд взимается автоматически при пересечении портала без необходимости тормозить.

Если при проезде автомобиля через рабочий портал ЭТД смарт-карта установлена ненадлежащим образом или остаток на карте не позволяет произвести оплату, контрольные цифровые камеры фотографируют задний номерной знак, и затем владельцу машины выставляется штраф. Единственным исключением являются специальные автомобили.

Рис 1. Портал ЭТД в Сингапуре с датчиками радиочастотной идентификации



Источник: Министерство наземного транспорта Сингапура

Тарифы ЭТД, указанные на веб-сайте Управления наземного транспорта, варьируют в зависимости от типа транспортного средства, времени суток и местонахождения портала. С февраля 2003 г. введена дифференцированная ставка ЭТД, согласно которой в первые пять минут временного промежутка взимается повышенная оплата с тем, чтобы водители, стремясь избежать более высокой оплаты, не увеличивали скорость и не тормозили. Например, на некоторых порталах, где с 8.30 до 9.00 ч. с пассажирских автомобилей взималось 1,50 сингапурского доллара, а с 9.00 до 9.30 ч. – 0,50 сингапурского доллара, теперь оплата составляет 1 сингапурский доллар с 8.30 до

8.35 часов, 1,50 сингапурского доллара с 8.35 до 8.55 ч. и 1 сингапурский доллар с 8.55 до 9.00 ч. После чего она снижается до 0,50 сингапурского доллара (см. это положение в публикации Santos /Frasier, 2005 г.).

В настоящее время Управление наземного транспорта Сингапура² рассматривает вопрос о разработке ЭТД нового поколения (ЭТД II). Поскольку перегруженность уличного движения постоянно возрастает, для решения этой проблемы нецелесообразно продолжать установку физических порталов. Кроме того, взимание оплаты ЭТД на отдельных порталах приводит к негативным последствиям, например к перегрузке близлежащих второстепенных дорог и пробкам в жилых районах.

Ожидается, что ЭТД II позволит решить такие проблемы за счет взимания на перегруженных участках дорог и автомагистралей платы за въезд в зависимости от расстояния. Эта система будет более объективной и экономически эффективной по сравнению с существующей системой «точечной» оплаты, согласно которой автомобилисты обязаны платить в зависимости от количества порталов, через которые они проезжают, а не от пройденного расстояния на перегруженной дороге. Более того, с водителей, которые выезжают на перегруженную дорогу, проехав через портал, плата не взимается, хотя они также способствуют заторам.

Кордонная плата (Лондон). В 2002 г. была введена Система платного въезда в Центральный Лондон, согласно которой с автомобилей, въезжающих в центральный деловой район Лондона, взималась единовременная плата в размере 5 фунтов стерлингов в сутки. В 2005 г. эта сумма была увеличена до 8 фунтов стерлингов, что привело к дальнейшему уменьшению количества транспортных средств в указанном районе.

² Данный и следующий абзацы основаны на информации, представленной на веб-сайте Министерства наземного транспорта Сингапура.

В Лондонской схеме используются камеры, установленные на подъездных дорогах к центру и в самом центральном районе и фиксирующие номерные знаки автомобилей. Последние автоматически сверяются с центральной базой данных, в которой пользователи должны заблаговременно зарегистрироваться.

Водители могут внести оплату до въезда в зону ограниченного доступа или в день въезда, но в последнем случае плата будет несколько выше. Отсутствие регистрации или несвоевременная регистрация приводят к существенным штрафам. В отличие от подхода, который применяется в Сингапуре и определяется временем и расстоянием, кордонная система оплаты предлагает меньше вариантов для дифференциации оплаты.

Государственное учреждение Transport for London (Транспорт для Лондона) ввело льготу для «зеленых» транспортных средств (ЛЗТС), согласно которой все автомобили, выхлопные газы которых содержат CO_2 в пределах 100 г/км и которые отвечают стандарту качества воздуха ЕВРО 5, освобождаются от платы за въезд. В этом случае также требуется регистрация, стоимость которой составляет 10 фунтов стерлингов в год.

В связи с тем, что ожидается поступление на рынок новых электромобилей и гибридных электромобилей с подзарядкой от сети, которые производят значительно меньше выхлопов, критерии для предоставления льготы будут пересматриваться, чтобы со временем снизить льготный уровень выхлопов до 80 г/км или менее. Таким образом, Transport for London сочетает разные механизмы в рамках одной основной системы сбора платежей.

2.1.1.2 Оценка

В зависимости от применяемой технологии платный въезд – это механизм, который позволяет использовать существенную дифференциацию цен в соответствии со временем, расстоянием, типом транспортного средства и пр. В то же время данный механизм требует значительных инвестиций для обеспечения контроля доступа

и оборудования для регистрации автомобилей, инструментов для обработки и хранения соответствующих данных, а также соответствующих административных структур.

Хотя платный въезд доказал свою эффективность и наглядность в качестве механизма взимания оплаты с пользователей и повышения информированности относительно внешних расходов, связанных с вождением, фактический потенциал сокращения выбросов по-прежнему требует подтверждения.

В целом можно выделить следующие преимущества и недостатки рассматриваемого механизма.

За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Зависимость от технологии: экономически «оптимальная» дифференциация платы по группам пользователей и автомобилей.➤ Возможность изменения политики взимания платы без необходимости изменения инфраструктуры.➤ Привлекательность для органов управления («дух современности»).	<ul style="list-style-type: none">➤ Отклонение движения (географически или во времени).➤ Высокие первоначальные инвестиции.➤ Высокие расходы на эксплуатацию и техобслуживание.➤ Необходимость в квалифицированном персонале для эксплуатации и техобслуживания.➤ Сложность для пользователей (регистрация, платежи, уровни оплаты, штрафы и пр.).➤ Часто рассматривается государственными органами как «дойная корова».

Централизованный механизм платного въезда в Сингапуре выигрывает от ряда других факторов. Легко контролируемая территория – это одна из решающих характеристик, позволяющих

удерживать расходы на инфраструктуру для контроля доступа в приемлемых пределах. Позитивными факторами являются дополнительные меры, например развитие СОТ, стабильная (местная) власть, заинтересованная во внедрении схемы, и политика жесткого ограничения выдачи лицензий.

В качестве примера схем платного въезда следует назвать также города Стокгольм, Гетеборг и город Хошимин (запланировано введение системы).

2.1.2 Налоговая политика, ориентированная на сокращение выбросов

К данному механизму существуют два основных подхода – уменьшение субсидий (т.е. налоговых льгот) или повышение налогов на технологии, сопряженные с большим объемом выбросов, и уменьшение налогов или введение налоговых льгот для более экологически чистых технологий.

2.1.2.1 Концепция

Говоря о налоговом регулировании, можно выделить две основные сферы: производство топлива и парковка. Если налоги на ископаемое топливо оказывают влияние на все традиционные транспортные средства, то налоговые льготы на стоимость стоянки применимы ко всем пользователям парковочными местами.

Субсидии на производство топлива (США). Субсидирование транспорта, работающего на ископаемом топливе, часто начинается с субсидирования нефтедобычи, в частности нефтеразведки или импорта. Например, независимые нефтедобывающие компании в США могут удерживать затраты, связанные с разведкой и бурением нефтяных скважин.

Многоотраслевые нефтяные компании могут удерживать 70% таких затрат и возмещать оставшиеся 30% в течение 5 лет благодаря налоговой скидке на истощение природных ресурсов. Поскольку эти

затраты возникают до добычи и соответственно относятся к будущей продукции, при плановой ликвидации скважины налоговые правила рассматривают их как капитальные затраты и разрешают налоговую скидку, связанную с истощением запасов, только после извлечения ресурсов из скважины (Brookings/WRI, 2007 г.). Без таких субсидий фактическая себестоимость добычи топлива возлагалась бы на потребителей, и другие виды топлива могли бы стать более привлекательными для пользователя.

Налоговые льготы на стоимость стоянки (США). Одной из сфер, в которой в ряде стран предоставляются значительные налоговые льготы, является парковочное место. Например, в США компании могут удерживать из налогов затраты на предоставление персоналу парковочных мест.

В 2007 г. действовали освобожденные от налогов лимиты на ОТ и совместное пользование автомобилем в размере 110 долл. США в месяц, а также на парковку в размере 215 долл. США в месяц (Brookings/WRI, 2007 г.). От этого выигрывают пользователи автомобилей, а не ОТ. Отмена налоговых льгот на парковочное место, кроме устранения такой дискриминации, послужила бы стимулом для использования ОТ и переложила бы полную стоимость землепользования на пользователей.

В этой связи следует иметь в виду, что стоимость стоянки составляет приблизительно 17% от общей стоимости приобретения и эксплуатации автомобиля, поэтому снижение субсидий на паркование заставило бы владельцев транспортных средств передать эту долю затрат обществу.

2.1.2.2 Оценка

Хотя рассматриваемые механизмы могут зависеть от стратегии, их преимущество заключается в том, что они приводят к увеличению

доходов государства. Дополнительные средства могут быть использованы для финансирования экологически чистых технологий³. С административной точки зрения и в плане затрат на внедрение налоговые режимы достаточно привлекательны, так как могут вводиться централизованно и не требуют инвестиций.

За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Не требуются инвестиции.➤ Простота применения на центральном уровне.➤ Нет официальных ограничений в выборе технологии.	<ul style="list-style-type: none">➤ Эластичность цен на топливо, как правило, крайне незначительна, поэтому можно ожидать слабого влияния на спрос.➤ Паркование не связано с фактическим использованием автомобиля.➤ Требуется наличие эффективной системы налогообложения.

Следует обратить внимание на то, что политические консультации и процессы принятия решений могут изменить условия налогообложения с точки зрения политической приемлемости, а не методологической целесообразности.

В целом подход выиграет от эффективной системы ОТ и прозрачности в использовании средств, полученных от отмены налоговых льгот («пользователь платит за услугу»).

Другой сферой для налоговых льгот являются расходы на поездку, например до места работы. В Германии жители пригородов, которые ежедневно ездят на работу в город, могут вычитать затраты на такие поездки из своего облагаемого налогом дохода. Это касается всех

³ В этой связи стоит отметить, что, например, в Лондоне плата за служебную парковку в городском аэропорту используется на субсидирование общественного транспорта.

видов транспорта. Данный подход способствует развитию городов и использованию АЛП.

2.1.3 Совместное пользование автомобилем

Совместное пользование автомобилем может быть организовано на индивидуальной основе, обычно между коллегами, добирающимися к месту работы на длительные расстояния, или через площадки, на которых представлен спрос и предложение, как правило, интернет-площадки.

2.1.3.1 Концепция

Для людей, которые регулярно ездят на своем автомобиле по одному маршруту, совместное пользование одним транспортным средством может быть выгодным с точки зрения расходов и, возможно, социальных факторов. Это может достигаться путем поочередного вождения автомобиля, когда каждый участник в свою очередь совершает поездку на собственной машине и подвозит других, или одно лицо ведет машину, а остальные оплачивают эту услугу.

Развитию подобной системы могут способствовать компании, которые по адресам заезжают за людьми, живущими по соседству. Чаще всего группы совместных пользователей автомобилями создаются самостоятельно, поскольку надлежащее функционирование такого механизма зависит от множества личностных и организационных факторов. Компании могут также предлагать предпочтительные парковочные места для совместных пользователей (например, ближе к месту работы).

Альтернативным подходом являются предложения специальных рыночных площадок. Сегодня такие площадки, как www.carpooling.co.uk (ЕС) или www.erideshare.com (США), основаны на использовании интернета (рис.2), но в прошлом существовали и телефонные службы, предоставлявшие услуги за административный взнос.

Рис. 2. Примеры сайтов совместной эксплуатации автомобилей в Великобритании и США

The image displays two screenshots of carpooling websites. The top screenshot is for **carpooling.co.uk**, which features a search interface for finding car shares. It includes fields for 'From' and 'To' cities, distance in miles, and a date selector. A 'Search' button is prominently displayed. The website also highlights its status as 'NUMBER 1 IN EUROPE' with 3,832,250 registered users. Below the search form, there is a table of 'New trips' with columns for Type, From, To, Date, and Latest added lifts. The bottom screenshot is for **eRideShare.com**, showing a 'Connect in 5 Steps' guide and a 'Find Matches' section. It features several maps for different travel categories: Daily Carpools (12630), Cross-Country Travel (1216), Errands, Medical, Shopping, Airport (159), and Employers, Schools, Events, Religious, Clubs, Parents (345 groups). A green banner at the bottom lists benefits such as 'Save fuel', 'Save vehicle wear, oil, tires', 'make new friends', 'reduce stress from drinking', 'reduce traffic', 'reduce pollution', 'reduce greenhouse gases', and 'reduce dependency on foreign oil'.

Источники: *carpooling.com, erideshare.com*

Люди, желающие подвезти попутчиков, могут разместить свои предложения в интернете, указав пункты отправления и прибытия, время выезда, цену, количество свободных мест в автомобиле и пр. Если предложение устраивает пользователей, они связываются с поставщиками услуг.

Данная услуга позволяет организовать регулярные поездки, но особенно выгодна при поездках на дальние расстояния и

нерегулярных поездках, так как водители и пассажиры могут согласовать поездку заблаговременно за несколько дней по электронной почте или телефону.

2.1.3.2 Оценка

Для обеспечения работоспособности системы совместного пользования автомобилем требуются информированность пользователей и базовая культура уважения, честности и пунктуальности. Для жителей пригородов, добирающихся на работу в город, существенным фактором является совпадение часов работы.

Для жизнеспособности электронных площадок важно обеспечить надежность (состояние автомобиля, стиль вождения, страхование) и безопасность (отсутствие воровства со стороны водителей или пассажиров). В связи с динамичным характером интернет-площадок совместного пользования автомобилями и разрозненными группами пользователей контролировать доступ к системе или ее работу сложно. Однако подобные проблемы позволяют решить разработки оценки пользователя.

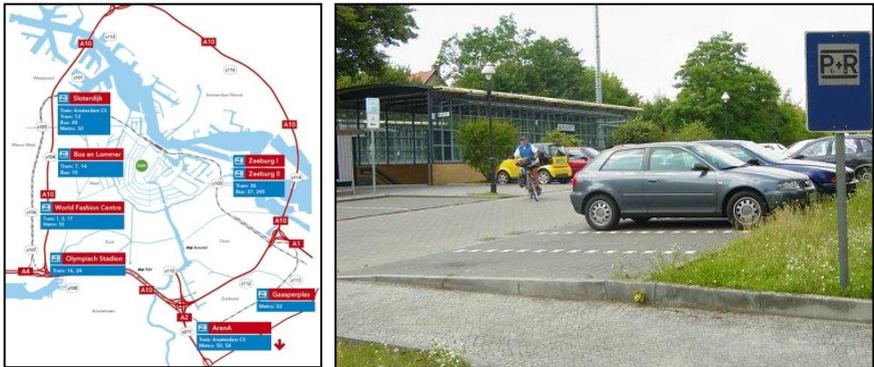
За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Относительная простота применения.➤ Необходимы небольшие инвестиции или потребность в них отсутствует вообще.	<ul style="list-style-type: none">➤ Требуется информированность участников.➤ Ограничение свободы действий человека в ходе поездки (потеря гибкости).➤ Потенциальные проблемы надежности и безопасности.➤ Необходим доступ к интернету.

Развитию схем совместной эксплуатации автомобиля способствуют системы периферийных автостоянок, а также в определенной степени ненадежность или высокая стоимость проезда в ОТ.

2.1.4 Системы периферийных автостоянок

Система периферийных автостоянок предполагает предоставление специальных площадок для парковки в пригородных и периферийных районах городов на маршрутах движения ОТ с целью обеспечить пересадку жителей пригородов в него (рис.3).

Рис. 3. Карта расположения периферийных автостоянок в Амстердаме, фото периферийной автостоянки в Берлине



2.1.4.1 Концепция

Государственные органы обеспечивают парковочные площадки в соответствии с оценочным использованием схемы в непосредственной близости от остановок САТ, трамваев или станций пригородных поездов на окраине или за пределами города. Это расширяет зону использования системы ОТ за счет пользователей, которые бы иначе воспользовались личным автомобилем для всей поездки или автомобили которых могли бы вызывать заторы при парковке возле конкретной остановки ОТ.

С точки зрения потребителя, данный механизм обеспечивает межтранспортные поездки ОТ и на личном автомобиле, используя преимущества обоих видов транспорта, т.е. гибкость частной машины («последняя миля») и легкость доступа к центральным районам,

избежав высокой платы за парковку или необходимости искать парковочное место.

Парковочные места могут предоставляться пользователям бесплатно, как в большинстве немецких городов, или за умеренную плату. Например, в Амстердаме существует возможность сочетания платы за парковку и билета на ОТ для поездки в других городах.

2.1.4.2 Оценка

Реализовать схему периферийных автостоянок при наличии достаточного места или осуществлении базового территориального планирования относительно просто, и больших инвестиций для этого не требуется. Вместе с тем для привлечения пользователей частных автомобилей (как правило, водителей), которые в среднем более обеспечены, чем пассажиры ОТ, необходима достаточно качественная система ОТ. Данная схема способствует увеличению пользователей ОТ и повышению его показателей.

За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Повышение спроса на ОТ.➤ Относительная простота применения.➤ Потребность в незначительных инвестициях.	<ul style="list-style-type: none">➤ Необходима информированность пользователей.➤ Для привлечения пользователей АЛП необходимо достаточное качество ОТ.➤ Необходимость базового территориального планирования.➤ Использование ценовых городских земель вблизи доступа к ОТ.➤ Привлечение нездорового интереса к АЛП.

Схемы периферийных автостоянок во многих странах являются привлекательными с государственной точки зрения благодаря их наглядности, но уровень фактического использования иногда

превышает ожидания. Основную критику вызывают два момента: использование ценных городских земель вблизи мест доступа к ОТ и привлечение нездорового интереса к АЛТ.

Однако в сельских районах (например, в городах с большой зоной охвата) схема периферийных автостоянок может в большой мере способствовать использованию ОТ для междатранспортных поездок людей, работающих в городе.

Схемы периферийных автостоянок эффективны при налаженной системе ОТ и обеспечении безопасности, чтобы пользователи могли оставлять свои автомобили на пригородных парковках без риска вандализма или кражи. Кроме того, для выделения места стоянок требуется наличие базового территориального планирования.

2.1.5 Прокат общественных велосипедов

Сегодня предоставление велосипедов напрокат на стыковочных станциях в местах скопления пешеходов является обычным явлением во многих городах мира. С учетом небольших расстояний средней поездки (приблизительно 11,5 км в Европе согласно данным Евростата за 2007 г.) велосипед часто служит достойной альтернативой другим видам транспорта.

2.1.5.1 Концепция

Существует два основных подхода к прокату общественных велосипедов: система со стыковочными станциями («жизельская система») и без таковых («свободная система»). На практике более распространен первый вариант. С точки зрения прокатчиков преимуществом подобной системы являются определенное количество и конфигурация пунктов, где можно взять велосипед напрокат и вернуть его (рис.4). В техническом плане эта система менее сложная.

«Свободная» система бесстыковочных станций предполагает оснащение велосипедов GPS-приемниками и устройством регистрации пользователя. Как и в случае «жесткой» системы,

пользователям необходимо заблаговременно зарегистрироваться в интернете, после чего можно воспользоваться любым велосипедом на прокатных пунктах в городе.

Рис. 4. Станция Vélib в Париже и регистрационное устройство системы проката велосипедов Call-a-Bike



Источник: *rtl.fr*

Велосипеды подлежат возврату в определенные места вблизи транспортных артерий. Как правило, это остановки ОТ, большие перекрестки, входы в пешеходную зону и пр. На всех велосипедах предусматривается замок, который необходимо запереть. За остановленный велосипед в несанкционированных местах уплачивается штраф. «Свободная» система имеет ряд преимуществ:

- Отсутствие необходимости подыскивать другую стыковочную станцию, если на конечной станции, куда прибыл пользователь, нет свободных мест.
- Возможность сбора полезной информации о характере поездки оператором посредством GPS-приемников.
- Отсутствие необходимости обустройства и обслуживания стыковочных станций.
- Возможность переноса разрешенных мест парковки в соответствии с потребностями пользователей, прокатчиков или органов власти.

Вместе с тем широкое распространение «жесткой» системы позволяет сделать вывод, что ее проще реализовать или она более экономична.

2.1.5.2 Оценка

В странах–участницах проекта⁴ климатические условия будут решающим фактором в принятии решения о внедрении системы общественных велосипедов. Исходя из соображений комфорта и безопасности, в городах с длительным зимним периодом, когда дороги покрываются снегом и льдом, благоприятные условия для организации таких систем, вероятнее всего, отсутствуют.

Рассматриваемый механизм имеет ряд преимуществ по сравнению с другими технологиями. К ним относятся, прежде всего, гибкость и невысокая стоимость для пользователей ОТ, которым необходимо проехать «последнюю милю» между остановками ОТ и местом отъезда или конечным пунктом назначения. Необходимые физические усилия, которые требуются от пользователей, можно считать преимуществом или недостатком в зависимости от их предпочтений.

Для того чтобы функционировать в соответствии с имеющимся потенциалом, системе проката общественных велосипедов требуется соответствующая инфраструктура для езды на велосипеде, информированность населения (потенциальных пользователей) и обеспечение надлежащей безопасности езды.

Для дополнительного финансирования проката общественных велосипедов велосипедная рама может быть использована для размещения рекламы. Сочетание велосипедных поездок с услугами операторов ОТ может повысить общие показатели системы ОТ.

⁴ Азербайджан, Армения, Беларусь, Грузия, Республика Молдова, Российская Федерация, Украина.

За	Против
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Относительная простота применения. ➤ Широкое распространение ➤ Физические нагрузки для пользователей. ➤ Гибкий и недорогой вариант для «последней мили», дополняющий ОТ. ➤ Отсутствие у пользователя финансовых и временных затрат на эксплуатацию и техобслуживание. ➤ Рынок предлагает много подходящих систем. ➤ Отсутствие необходимости места для хранения собственного велосипеда. ➤ Отсутствие необходимости возвращаться в пункт отъезда (по сравнению с обычным прокатом). ➤ В зависимости от типа системы: отсутствие необходимости в поиске свободной стыковочной станции. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Сильная зависимость от погодных условий. ➤ Необходимость физических усилий со стороны пользователя. ➤ Нецелесообразность для дальних расстояний и сложного рельефа местности. ➤ Необходимость инвестиций, а также эксплуатации и техобслуживания (для прокатчика). ➤ Необходимость инфраструктуры для езды на велосипеде.

2.1.6 Территориальное планирование

С точки зрения макроэкономики, территориальное планирование является наиболее радикальным и долговременным решением по снижению негативного влияния транспорта на окружающую среду. Многие внешние издержки можно сократить, обеспечив небольшую длительность наиболее популярных транспортных маршрутов и выгодную диверсификацию в использовании площадей для удовлетворения торговых и прочих потребностей.

2.1.6.1 Концепция

Форма и структура городов и городских агломераций оказывают непосредственное влияние на потребность населения в мобильности. В этом плане важно обеспечить такие формы землепользования, которые сокращают расстояния между домом, местом работы и промежуточными пунктами, уменьшают дальность поездок, увеличивают (сохраняют) плотность населения и повышают привлекательность ходьбы, езды на велосипеде и других видах транспорта.

В последние годы большинство промышленно развитых стран отказались от таких схем землепользования, которые строго разделяют определенные виды деятельности (например, места работы, отдыха) и стремятся к более диверсифицированному и компактному использованию ценных городских земель.

Для достижения вышесказанного необходимо долгосрочное территориальное планирование, подкрепленное прочной правовой и административной базой. Такое планирование требует достаточного количества данных о землеустройстве в прошлом и настоящем времени, о демографии и экономике, а также прогнозирования вариантов развития событий в перспективе и их возможного влияния на землепользование.

Исходя из этих вариантов, потребностей населения и политических целей, неиспользуемые земли резервируются для определенных целей, а для использования застроенных территорий на перспективу разрабатываются соответствующие стратегии. Данные функции обычно являются прерогативой городских органов власти. Только планомерная и надежная организация землепользования может обеспечить устойчивую планировку городов, включающую наиболее эффективные формы транспорта.

Как уже отмечалось, увеличение плотности городского населения является одним из важных факторов в определении жизнеспособности ОТ и НТМ. Этого можно достичь путем застройки

ранее использованных участков или реконструкции действующих объектов, сохранения так называемых «зеленых поясов» вокруг городов в целях оздоровления населения, строительства объектов, облегчающих перевозки, содействия диверсификации в использовании площадей (например торговые предприятия на цокольном этаже и жилые помещения на остальных) и использования городской планировки (Материалы Регионального транспортного партнерства стран региона Северного моря HiTrans). Для содействия развитию городов в этом направлении необходимо также учитывать следующие факторы:

- перепланирование и благоустройство мест общего пользования;
- сбалансированное использование АЛП и ОТ, ходьбы, езды на велосипеде;
- восстановление и улучшение пешеходных путей;
- реконструкция объектов, расположенных рядом с городской сетью смешанных перевозок.

С практической точки зрения также следует иметь в виду, что технологии ОТ могут играть важную роль в создании имиджа города: красивый дизайн ОТ, применение новых технологий типа электронных билетов, информация для пользователя, продажа билетов по смартфонам и пр. – это те факторы, которые обычно позитивно воспринимаются и пользователями, и гостями, и политиками.

Говоря о финансовой стороне дела, то при необходимости развития инфраструктуры ОТ вдоль определенных трасс часть стоимости недвижимости, которую поднимают владельцы, можно возместить за счет специальных налогов. Полученные средства затем могут быть направлены на совместное финансирование и повышение устойчивости ОТ.

2.1.6.2 Оценка

Как уже отмечалось, территориальное планирование является одним из наиболее радикальных подходов (если не единственным) к снижению негативного влияния транспорта, т.е. сокращению атмосферных выбросов. Вместе с тем данный подход в значительной степени работает «за кулисами», а это означает, что требуются долгосрочное видение, последовательность в подготовке и применении, достаточные административные возможности и четкие обязанности, а также устойчивая и понятная правовая база. С учетом этих факторов, территориальное планирование не всегда носит привлекательный характер с политической точки зрения (например, по сравнению с открытием новой линии CAT), и осуществление планов застройки может представлять трудности в сложной политической (институциональной) регуляторной обстановке.

За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Устойчивый и радикальный подход.➤ Отсутствие необходимости крупных финансовых инвестиций.➤ Возможность учета многих механизмов на этапе планирования.	<ul style="list-style-type: none">➤ Требуется долгосрочное видение и политическая поддержка.➤ Необходимо надежное и устойчивое правовое поле.➤ В случае застроенных районов нередко возникают трудности в применении.

Поскольку взаимоотношения между землепользованием и транспортом не совсем однозначны⁵, можно поспорить о том, что территориальное планирование и землепользование, а значит, и структура городов могут выиграть от скоростного общественного

⁵ Это отсылает нас к извечной проблеме «курицы–яйца»: приводит ли введение линий интенсивного ОТ к увеличению плотности населения и концентрированному характеру землепользования или последние являются предпосылкой для жизнеспособности ОТ? Вопросу подобного взаимоотношения посвящены многие исследования. Автор же считает, что на практике обе концепции имеют право на существование и не исключают друг друга.

транспорта (СОТ). Развитие линий СОТ, как правило, создает реальную альтернативу АЛТ в плане длительности поездок по трассам и приводит к формированию густонаселенных кварталов вокруг остановок (станций).

2.2 Организация дорожного движения

2.2.1 Выделенные полосы для движения автобусов/САТ

Для сокращения времени перевозки общественными автобусами можно предусмотреть полосы для исключительного пользования этим видом транспорта. Возможны разные подходы к этой проблеме и уровни выделения.

2.2.1.1 Концепция

Выделение полос, предназначенных только для автобусов, чаще всего в виде системы САТ⁶, зарекомендовало себя эффективным подходом для увеличения производительности систем общественного транспорта.

Создание отдельной транспортной сети позволяет операторам более точно планировать и разрабатывать свои услуги по установленным трассам. При этом нет необходимости учитывать интенсивное перекрестное движение.

Существует много вариантов компоновки маршрута и конфигурации транспортного средства, а также фактических уровней выделения. Такие часто упоминаемые системы скоростного автобусного транспорта, как TransMilenio в Боготе (Колумбия) или Metrobús в

⁶ Важно отметить, что выделение полос – это только одна из особенностей систем САТ и что выделенные полосы в иных системах автобусных маршрутов, которые в других отношениях являются «стандартными», будут иметь существенно меньший потенциал, чем в САТ.

Мехико, являются полностью выделенными, а промежуточные решения типа систем в Нью-Йорке или Гамбурге представляют собой менее дорогие варианты. Техническое решение каждой системы необходимо тщательно соотнести с потребностями и возможностями соответствующего города и его жителей.

Система TransMilenio (Богота⁷). Богота – столица Колумбии. Ее население составляет около 6,7 млн чел., а площадь – порядка 1600 км². Плотность населения в городе приближается к 4300 чел. на 1 км² (для всей городской агломерации: 7,9 млн жителей, 4300 км² и 1800 чел./км²).

Как и многие другие крупные города развивающихся стран, Богота имеет множество операторов автобусного сообщения разного уровня, многие из которых владеют небольшими автобусами и микроавтобусами и работают неофициально. До введения САТ это приводило к большим заторам в автобусном движении (до 1000 машин в час на одно направление на главных дорогах) и высокой конкуренции за пассажиров с соответствующими последствиями для окружающей среды и безопасности.

В процессе реализации САТ были предприняты дополнительные меры по включению в систему таких небольших и нередко неофициальных операторов (например, в сеть дополнительных автобусных линий) или передаче им других функций.

Система Trans Milenio – это комплексная система скоростного автобусного транспорта, которая использует автобусные дороги, станции и терминалы, приспособленные под многоместные автобусы, а также осуществляет перевозки на небольших автобусах в пригородах по единым билетам (рис.5).

Первая очередь системы была построена в период с 1999 по 2002 г. В декабре 2000 г. система была введена в эксплуатацию. На сегодняшний день выполнены этапы II и III, планируется четвертый.

⁷ Данный раздел основан в основном на данных Всемирного Банка.

Междугородняя связь осуществляется сочлененными дизельными автобусами (стандарты ЕВРО 2 и 3) вместимостью 160 пассажиров каждый. На некоторых трассах с высокой пропускной способностью работают сдвоенные автобусы, вмещающие до 240 пассажиров. Для дополнительных автобусных линий используются стандартные транспортные средства.

Рис. 5. Разделение проезжей части TransMilenio



Источник: Всемирный Банк

Некоторые автобусы следуют с остановками на каждой станции, другие работают в качестве экспресс-службы, останавливаясь только в определенных местах.

Пассажиры осуществляют разовую оплату при входе на станцию или терминал во время пересадки с дополнительных автобусных линий. Кроме того, используются электронные билеты со встроенными чип-картами, которые позволяют производить безналичную оплату по мере необходимости.

Поскольку все станции и терминалы являются «полностью замкнутыми», на всех станциях возможны пересадки с маршрута на маршрут и с автобусов вспомогательных линий на междугородные автобусы.

Дорожные полосы для движения автобусов в Нью-Йорке. Дорожные полосы, выделенные цветными линиями, полосками и тротуарами

(рис.6), призваны улучшить транспортное обслуживание, которое обеспечивают традиционными автобусами.

Данное выделение можно использовать по всей длине автобусных маршрутов, на участках с особой интенсивностью движения или только на перекрестках. На практике оформление выделенных полос будет зависеть от пробок, возникающих при нормальных условиях, общей плотности движения, целей транспортной политики и финансирования в соответствующем городе.

Если особую проблему представляет скопление транспорта на светофоре, дополнительная полоса для автобусов может улучшить сообщение только за счет того, что автобусы обгоняют другие машины, ждущие зеленого сигнала светофора. В случае проблемных левых поворотов небольшой участок полосы, выделенной цветом, может улучшить не только работу автобусов, но и весь транспортный поток.

Рис. 6. Выделенные автобусные полосы на перекрестках в Нью-Йорке



Источник: Управление транспорта г. Нью-Йорка

По сравнению с выделением полос для CAT, разметка дороги представляет собой более дешевую альтернативу, повышающую гибкость за счет того, что на изменение конструкции дороги требуется меньше времени. Кроме того, разметка может служить первым шагом в многоэтапном переходе к системе CAT, например позволяет

проинформировать население на планируемые в перспективе изменения или апробировать разбивку трассы, определить ее влияние на уличное движение в целом.

2.2.1.2 Оценка

Проведены обширные исследования и опубликована многочисленная литература по различным типам систем САТ. С точки зрения пропускной способности и удобства, САТ являются промежуточным решением между традиционными автобусами и метрополитеном и поэтому непосредственно конкурируют с системами легкорельсового транспорта. Нередко САТ рекламируют как экономически выгодную альтернативу рельсовым системам. Это, безусловно, верно по отношению к метрополитену, но в отличие от легкорельсового транспорта менее выражено.

Преимущества САТ по сравнению с традиционными автобусами очевидны. Это и экономия времени поездки, и повышенная комфортность. При этом наиболее важными достоинствами являются надежность и безопасность. Проблемой может стать недостаточная проезжая часть. Кроме того, следует учитывать и временное влияние на занятость ввиду вытеснения мелких частных автобусных операторов.

За	Против
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Повышение надежности и эффективности по сравнению с традиционной системой автобусных перевозок. ➤ Большая экономия времени поездки по сравнению с традиционными автобусами. ➤ Относительная простота изменения структуры маршрута по сравнению с метрополитеном. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Необходимость наличия достаточной по ширине проезжей части. ➤ Повышенные выбросы по сравнению с электрифицированным СОТ. ➤ Вытеснение частных автобусных операторов (микроавтобусы), влияние на занятость. ➤ Полоса для автобусов –

- Потенциально более дешевая альтернатива метро.
- Возможность сокращения заторов.
- Повышенная безопасность и доступность для людей с особыми потребностями и пожилых людей.
- Полоса для автобусов. Экономическое и гибкое решение.

потенциальная необходимость в более эффективном контроле над соблюдением правил, поскольку другие виды транспорта имеют возможность доступа к полосам.

Повышению эффективности систем CAT способствуют единые билеты, которые позволяют пользователям, живущим далеко от трасс, доехать по соединительной ветке ОТ до ближайшей станции CAT, не покупая дополнительного билета. Как и в любой системе ОТ, важно предусмотреть возможность безопасного и надежного проезда «последней мили» до конечного пункта назначения пользователя. Поэтому качественные дополнительные автобусные линии и инфраструктура НМТ повышают эффективность системы.

Перед разработкой системы и в процессе ее полезно рассмотреть взаимодействие между CAT и территориальным планированием (например, понятие «планирование, ориентированное на перевозки»).

2.2.2 Единая плата за проезд, продажа и покупка билетов

Необходимость покупать билет на каждый вид транспорта служит препятствием для пользователей. Особенно это касается тех случаев, когда автобусные перевозки осуществляются мелкими частными операторами или когда необходимо менять виды транспорта (например, автобус – метро) и отсутствует комплексная продажа и покупка билетов.

2.2.2.1 Концепция

Пользователи могут купить один билет, который действителен на протяжении всей поездки, несмотря на использование разных видов транспорта на некоторых отрезках пути. Такая поездка может быть единичной, в оба конца или многократной. Можно приобрести и проездной билет, ограниченный по времени (например, на неделю или месяц).

Подобный комплексный подход требует единого поставщика услуг на всех этапах поездки или нескольких перевозчиков, объединенных одной системой продажи (покупки) билетов и расчетов с потребителями.

Если операторы объединены одной комплексной системой, для обеспечения выгод и обязательств каждого из партнеров необходимы должная координация и четкий свод правил. Особенно важно, чтобы распределение доходов и расходов, а также потенциальных субсидий проводилось прозрачно под управлением компетентной структуры, как правило, ассоциации или поставщика специализированных услуг, действующего в рамках договора о распределении прибылей.

Основная характеристика системы – это простая и прозрачная структура тарифов для пользователей ОТ и децентрализация продажи билетов, которая обеспечивает доступ к системе на любой станции. Покупка (продажа) билетов электронным путем в сочетании с пополняемыми смарт-картами или мобильными телефонами являются новейшими разработками, которые имеют ряд дополнительных преимуществ как для пользователей, так и для поставщиков услуг системы.

2.2.2.2 Оценка

Ключевое преимущество комплексных систем покупки (продажи) билетов заключается в обеспечении большего удобства для пользователей ОТ (а, следовательно, и их принятия). Вместе с тем для изменения поведенческой модели операторов ОТ и содействия долгосрочным преимуществам системы требуются значительная подготовка и время.

За	Против
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Обеспечение большего удобства для пользователей. ➤ Не требуются крупные инвестиции. ➤ Использование электронных устройств повышает прозрачность системы. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Необходимость координации операторов. ➤ Необходимость выбора приемлемой системы взимания оплаты. ➤ Техническая сложность по сравнению с широко распространенной системой фиксированной платы за проезд.

Комплексная продажа (покупка) билетов повышает выгодность ОТ для пользователей только тогда, когда сама транспортная система уже функционирует на приемлемом уровне, и перевозки различными видами транспорта являются обычной практикой.

2.2.3 Выделенные велосипедные дорожки

Данный механизм подразумевает обустройство специальных велодорожек, которые физически отделяются от автотранспорта и пешеходов. Это повышает безопасность велосипедистов и пешеходов и в целом способствует позитивному восприятию населением езды на велосипеде.

2.2.3.1 Концепция

Мощные велодорожки обустраиваются вдоль дорог или отделяются от проезжей части цветной разметкой, бордюрными камнями, разделительными стенками или ограждением (рис. 7). Разметка велосипедных дорожек на перекрестках аналогична пешеходным переходам.

Рис. 7. Велодорожки на перекрестках (фото)



Источники: фирма «Lautenschlage & Kopp», г. Зальцбург

За счет отделения велосипедов от других транспортных средств можно повысить общую безопасность уличного движения, что, в свою очередь, способствует восприятию велосипедной езды пользователями. Поскольку протяженность средней поездки относительно невелика (порядка 11,5 км в Европе согласно данным Евростата (Eurostat, 2007 г.), существует большая вероятность замены АЛП или ОТ велосипедами.

В связи с тем, что велосипед не производит выбросов (за исключением производства велосипедов и соответствующих запчастей), потенциал сокращения выбросов очень высок. Согласно оценкам, приведенным в обзоре Н. Стерна «Экономика изменения климата», отказ от автомобилей с бензиновым и дизельным двигателем в городских агломерациях может сэкономить затраты общества в размере соответственно 4,9 пенса и 31,6 пенсов на километр пробега (в сельских районах эти показатели значительно ниже).

В дополнение к экологическим преимуществам, данный механизм оказывает большое влияние на здоровье людей и дорожные пробки. Согласно Cycling England (2007 г.), независимому экспертному органу, созданному Министерством транспорта Великобритании в 2005 г.:

- Физическая активность населения снижает риск развития основных хронических заболеваний, таких как коронарная недостаточность сердца, инсульт и диабет типа 2, до 50%, а риск преждевременной смерти приблизительно на 20–30%;
- По оценкам, выполненным для факторов риска хронических заболеваний и уровней обездвиженности, стоимость их уменьшения составляет 11,16 фунтов стерлингов в год для людей моложе 45 лет и 99,53 фунтов стерлингов в год для возрастной группы 45 лет – 64 года. Другие аналогичные модели предлагают величину, равную 123 фунта стерлингов в год (модели английского благотворительного общества Sustrans, пропагандирующего устойчивый транспорт, и Министерства транспорта).

Хотя в некоторых исследованиях отмечаются еще более весомые преимущества езды на велосипеде (или вред от его неиспользования как средства передвижения), совершенно очевидно, что сочетание езды на велосипеде и ходьбы (вместо вождения) в повседневной деятельности может существенным образом изменить к лучшему жизнь каждого индивидуума и общества в целом.

Что касается дорожных пробок, то по оценкам Cycling England (2007 г.), если вместо использования автомобиля велосипедист ежегодно совершает 160 поездок по 3,9 км, то благодаря уменьшению заторов это экономит 137,28 фунтов стерлингов в год для других участников дорожного движения в городских районах и 68,64 фунтов стерлингов в сельской местности.

2.2.3.2 Оценка

Распространенность велосипедного движения, в значительной степени, зависит от экономических и культурных факторов. Во многих городах Восточной Азии велосипеды служили основой городской мобильности, пока мотоциклы и автомобили оставались относительно дорогими. За последние несколько десятилетий подобное распределение по видам транспорта претерпело существенные изменения.

В тот же период доля велосипедного движения в общем количестве поездок в некоторых городах Западной Европы сохранилась или даже увеличилась, тогда как в большинстве других городов она снизилась. Это указывает на то, что между доходом и использованием велосипеда не всегда существует отрицательная связь, однако аспекты экологии, перегруженности движения и здоровья играют свою роль. Кроме того, среди некоторых слоев населения велосипеды являются модным атрибутом.

Развитие велосипедного движения имеет ряд преимуществ. Прежде всего, это укрепление здоровья, повышение безопасности дорог, снижение перегруженности дорог и отсутствие выхлопов. С другой стороны, требуются достаточная по ширине проезжая часть и защита интересов велосипедистов, к тому же использование велосипеда зависит от погодных условий и рельефа местности.

Выделенные полосы с высококачественным покрытием – это вопрос технологий, но в последующем могут потребоваться значительные расходы на обустройство и содержание таких полос (хотя они могут быть ниже затрат, необходимых для обустройства альтернативной проезжей части для автомобилей).

За	Против
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Относительно невысокие инвестиции (в зависимости от выбранного технического решения). ➤ Повышение безопасности движения. ➤ Улучшение дорожного движения автомобилей и немоторизованного транспорта. ➤ Возможность улучшения состояния здоровья пользователей. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Необходимость наличия достаточной по ширине проезжей части. ➤ Необходимость надлежащего контроля над реализацией прав велосипедистов (если не предусмотрено эффективное физическое выделение полосы). ➤ Велосипедное движение зависит от рельефа местности и погодных условий.

➤ Мобильность, не повышающая выбросы CO₂.

Парковочные места для велосипедов (крытые или открытые) могут способствовать принятию велосипедного движения общественностью как средства НМТ и сократить количество проблем, с которыми сталкиваются пользователи. К тому же, места для перевозки велосипедов на автомобилях способствуют осуществлению пассажирских перевозок различными видами ОТ. Более того, карты велосипедных маршрутов помогают пользователям найти наиболее удобный путь к пунктам назначения.

2.3 Энергоэффективность и топливо

2.3.1 Стандарты топливной эффективности

Правительства могут устанавливать плановые показатели или лимиты в отношении эффективности традиционных автотранспортных средств, которые стимулируют или обязывают изготовителей сокращать выхлопы автомобилей на километр пробега. Данный подход принят в ЕС и государствах-членах ЕС, а также в других странах.

2.3.1.1 Концепция

Введение норм атмосферных выбросов для автомобилей, как и других технических норм, направлено на достижение общепринятых пороговых уровней разных ПГ и твердых частиц (PM_x) с тем, чтобы оценить возможное загрязнение окружающей среды транспортом. На практике такие пороговые уровни применяются к разным типам транспортных средств перед их централизованным лицензированием, причем не к каждому отдельному автомобилю, а ко всем крупносерийным типам. Возможность выбросов оценивается и классифицируется с помощью установленных методов испытаний.

Нормы ЕВРО относятся к числу наиболее распространенных в мире. Эти нормы, введенные Европейской Комиссией в 1992 г. и действующие по сегодняшний день, предполагают постепенное сокращение таких основных атмосферных выбросов, как CO, NO_x, углеводорода (НС) и РМ. Для легковых автомобилей (которые подразделяются на автомобили с бензиновыми и дизельными двигателями) действуют нормы ЕВРО 1–6, а для тяжелых автомобилей грузоподъемностью свыше 3,5 т – нормы ЕВРО I–VI. Последние и наиболее ограничительные нормы имеют самые высокие номерные коды.

Данные нормы приняты в ряде стран (например, за пределами Европы это – Индия и Китай) и часто служат основой для технических спецификаций общественных транспортных средств (см. раздел 2.2.1).

Нормы ЕВРО являются важнейшим фактором для введения налогов на выбросы загрязняющих веществ, экологических зон с ограниченным доступом для автомобилей с высоким объемом выхлопов и других ограничений или льгот, имеющих отношение к загрязнению окружающей среды.

2.3.1.2 Оценка

Сегодня *стандарты* топливной эффективности получили широкое распространение во всем мире. Они повышают информированность покупателей автомобилей о выбросах и сочетаются с экономическими стимулами, направленными на уменьшение перегруженности движения, например, на снижение лицензионных сборов и налогов для малотоксичных транспортных средств.

Данные стандарты оказывают значительное влияние на всех пользователей. Проверка и контроль за соблюдением стандартов могут осуществляться централизованно, что относительно удешевляет их применение.

Вместе с тем между стандартами эффективности и использованием транспортного средства отсутствует взаимосвязь, а методы испытаний, применяемые для определения топливной эффективности

транспортного средства (в граммах эквивалента CO₂ на 1 км), вызывают сомнения, т.е. результаты таких испытаний существенно отличаются от полученных на практике.

За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Значительное влияние на всех потребителей.➤ Отсутствие необходимости изменять поведенческую модель пользователей.➤ Простота контроля.	<ul style="list-style-type: none">➤ Отсутствие связи с фактическим использованием автомобиля.➤ Нередко нереалистичные процедуры испытаний.➤ Не учитываются долгосрочные выбросы автомобилей.

Кроме того, уровень выхлопных газов на 1 км пробега изменяется в течение жизненного цикла транспортного средства и повышается с длительностью использования автомобиля.

Влияние стандартов топливной эффективности можно усилить за счет инициатив, повышающих информированность, и налоговых льгот.

2.3.2 Обучение водителей

Характер вождения оказывает значительное влияние на расход топлива и выхлопы транспортного средства. Важнейшими факторами в решении этой проблемы являются осведомленность об экологических проблемах и внимательное вождение.

2.3.2.1 Концепция

В школах вождения многих стран перед экзаменами по вождению проводится обучение навыкам экономичного и экологичного вождения, а вопросы защиты окружающей среды введены в тестирование водителя. Благодаря включению указанных аспектов в базовое обучение водителей и лицензирование все водители, прошедшие обучение в последнее время, имеют определенное представление о степени вреда, который автомобили могут причинить окружающей среде.

Вместе с тем данная информированность со временем, как правило, требует обновления и переобучения водителей. Для частных водителей переобучение – явление редкое, за исключением тех случаев, когда они сами озабочены охраной окружающей среды или стремятся сэкономить на расходах на эксплуатации и техобслуживании транспортного средства. Однако многие водители, работающие в коммерческом или государственном секторах, проходят переподготовку. Например, немецкая почтовая служба DHL имеет обширную программу обучения своих водителей, средства на которую зарабатываются за счет эксплуатации большого автопарка в составе 120 000 автомобилей. Опыт показывает, что для поддержания экономичного и экологичного вождения автомобиля переподготовку следует проводить каждые 3–6 месяцев.

Требования к экологичному вождению для водителей можно сгруппировать следующим образом:

- Контролировать скорость в соответствии с обстоятельствами и смотреть вперед.
- Использовать торможение как можно реже.
- Переходить на высшую передачу заблаговременно, чтобы сохранить низкие обороты двигателя.
- Использовать подходящие шины, необходимое давление в них, масло и смазочные материалы с низким сопротивлением.
- Избегать багажников на крыше, полок для багажа или грузов, которые необязательны и пр.

2.3.2.2 Оценка

Данный механизм относительно просто применить путем введения соответствующих требований, учебных материалов в базовое обучение водителей и лицензирования. Преимущества механизма для организаций, выполнение задач или деятельность которых зависят от работы водителей, очевидны.

За	Против
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Положительное косвенное воздействие на затраты на эксплуатацию и техобслуживание. ➤ Простота применения. ➤ Необходимость небольших инвестиций. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Как правило, краткосрочный эффект (необходима регулярная переподготовка). ➤ Необходимость общей информированности участников.

Однако вопрос информированности водителей о том, что вождение может иметь положительный экономический и экологический эффект по-прежнему остается вне внимания. В этой связи могут потребоваться инициативы со стороны государственных органов. Регулярное проведение переподготовки водителей представляется сложным, так как для этого нужны многолетняя кропотливая работа в данном направлении и реализация соответствующей стратегии.

Влияние обучения водителей можно усилить за счет инициатив, повышающих их информированность, и налоговых льгот.

2.3.3 Лицензирование транспортных средств

Стимулом для использования малотоксичных транспортных средств может служить дифференциация размера лицензионного сбора в соответствии с техническими стандартами и нормами выбросов.

2.3.3.1 Концепция

Приобретая автомобиль, владелец должен зарегистрировать его и заплатить лицензионный сбор за право эксплуатации. Это может быть разовый или повторяющийся сбор, который подлежит оплате ежегодно, в промежутке между контрольными осмотрами или с другой периодичностью.

Помимо размеров двигателя и транспортного средства, а также определенных технических аспектов (количества мостов и пр.) или назначения при определении размера лицензионного сбора могут учитываться тип топлива, количество и качество выбросов: чем

больше выбросов, тем выше сбор. В ЕС производители должны предоставлять данные о выбросах CO₂ для каждого типа транспортного средства, которые определяются в соответствии с действующей методикой испытаний (см. раздел 2.2.1). Производители более экономичных автомобилей также используют эту информацию для привлечения клиентов, которые заботятся об окружающей среде. Государственные органы разрабатывают классификацию количеств выбросов, определяют размер сборов, подлежащих оплате, и публикуют эти данные.

2.3.3.2 Оценка

При функционирующей системе лицензирования рассматриваемый механизм относительно просто применить на административном уровне, если не принимать во внимание политическое сопротивление. Вместе с тем данный инструмент довольно ненадежен, так как не отражает фактического использования транспортного средства. Это означает, что внедорожник, который является серьезным загрязнителем, но проходит всего 5000 км/год, может считаться менее загрязняющим, чем городской малолитражный автомобиль с пробегом 40 000 км/год.

За	Против
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Относительная простота применения. ➤ Как правило, инвестиции не требуются. ➤ Централизованное применение. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Отсутствие связи с фактическим использованием транспортного средства.

В целом можно ожидать, что более высокие лицензионные сборы не станут препятствием для многих потенциальных покупателей при выборе автомобилей с высоким объемом выбросов. Тем не менее, сбор, возможно, будет содействовать повышению информированности общества, а дополнительные средства могут использоваться для финансирования других механизмов сокращения выбросов.

Реализации рассматриваемого механизма способствуют повышение общественной осведомленности, обучение водителей и эффективный контроль полиции за соблюдением правил эксплуатации автомобилей и дорожного движения.

2.3.4 Осмотр и техобслуживание транспортных средств

Регулярный осмотр и техобслуживание в соответствии с жесткими техническими стандартами являются важнейшим подходом к обеспечению экономичного и экологичного использования любого транспортного средства.

2.3.4.1 Концепция

Рассматриваемый механизм касается главных аспектов экономической и экологичной эксплуатации транспортного средства. Осмотр должен производиться независимыми поставщиками услуг под государственным контролем в соответствии с установленными техническими стандартами и процедурами, в идеальном случае – признанными на международном уровне.

Для стимулирования правильной эксплуатации и тщательного техобслуживания лицензирование и сборы по каждому транспортному средству необходимо привязать к удовлетворительным результатам осмотра.

Осмотр и техобслуживание транспортных средств способствуют улучшению качества воздуха за счет выявления неисправных автомобилей, являющихся серьезными загрязнителями (путем визуального осмотра, контроля состава выхлопов и/или загрузки кодов отказа с бортового компьютера автомобиля), и ужесточения требований по приведению таких транспортных средств в надлежащее состояние как необходимого условия для лицензирования или возобновления лицензии.

2.3.4.2 Оценка

Независимо от экологических соображений, осмотр и техобслуживание являются важным средством контроля состояния

автопарка и стимулирования его техобслуживания. При этом основная цель состоит в обеспечении безопасности. Кроме того, проверка работоспособности двигателя и общей пригодности транспортного средства к эксплуатации, как правило, улучшают его экологические показатели. Пользователи (частично) несут большие расходы.

За	Против
<ul style="list-style-type: none">➤ Все собственники автомобилей обязаны следить за их пригодностью к эксплуатации.➤ Систематический и регулярный подход.	<ul style="list-style-type: none">➤ Необходимость специальных испытательных площадок и механизмов правоприменения.➤ Потребность в квалифицированной и беспристрастной рабочей силе.➤ Высокая стоимость системы проверки.

Реализации данного механизма способствуют обучение водителей и эффективный контроль полиции за соблюдением правил эксплуатации автомобилей и дорожного движения. Этот механизм необходимо непосредственно увязать с лицензированием транспортного средства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выборе механизмов необходимо учитывать общие цели транспортной политики города, а также существующую и планируемую (ожидаемую) инфраструктуру, потребности в услугах и их доступность. Без учета этих факторов выбрать эффективный механизм невозможно.

Политика в сфере сокращения выбросов должна реализовываться с учетом таких конкурирующих целей, как доступность технологий, затраты со стороны общества, преимущества (эффективность) механизмов в данных условиях, взаимосвязь между группами механизмов и пр.

Проводя сокращение выбросов городского пассажирского транспорта, основные усилия следует направлять на выведение АЛП (работающих на традиционном ископаемом топливе) из транспортного потока, а в случае отсутствия альтернативы автотранспорту – на использование эффекта масштаба за счет введения больших транспортных единиц с приемлемыми коэффициентами загрузки. Как правило, это приводит к беспроигрышной ситуации, когда по сравнению с традиционными АЛП уменьшается общая стоимость предоставления услуг, сокращаются затраты других участников движения благодаря уменьшению загрязненности и заторов, а также снижается потребность в расширении инфраструктуры.

Сокращение выбросов во всех случаях требует изменения поведенческих моделей. В этой связи ключевыми факторами успеха являются сильная поддержка со стороны общества и разработка четких стратегий на национальном или муниципальном уровне. Вместе с тем перемен можно достичь и на уровне небольших организаций или на индивидуальном уровне. Обе сферы важны и требуют мотивации или, как это часто наблюдается при изменении поведенческих моделей, правоприменения.

Внедрению механизмов сокращения выбросов способствуют профессиональный технический контроль и обеспечение соблюдения обоснованных технических стандартов, а также понятное и устойчивое правовое поле. В то же время успеха можно достичь за счет повышения информированности, образования и подготовки, особенно с учетом того, что контроль и правоприменение не могут полностью изменить поведение человека.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

Bundesamt für Energie (2006): Evaluation Car-Sharing.

Brookings/WRI (2007): Eliminating tax expenditures with adverse environmental effects.

Cansult and TSI Consultants (2005): The Impact of Transit Improvements on GHG Emissions: A National Perspective.

Eurostat (2007): Mobilität im Personenverkehr in Europa.

HiTrans (2005): Public transport land use planning.

Homeport Prague website (status 06/2012) – topic: public bicycle rental.

Korthauer (2010): Handbuch Elektromobilität.

Netherlands Environmental Assessment Agency (2008): Impacts of the Euro VI heavy duty emission standard for the Netherlands.

New York City Department of Transport (2010): Street Design Manual.

Parkhurst (1999): Does Bus-Based Park and Ride Assist the Integration of Local Transport?

Santos/Frasier (2005): Road Pricing: Lessons from London.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt website (status 06/2012) – topic: environmental zones.

Singapore Ministry of Transport website (status: 05/2012) – topic: congestion charging.

Transport for London (2007): Central London Congestion Charging Scheme: ex-post evaluation of the quantified impacts of the original scheme.

Vreeswijk et al (2012): Energy Efficient Traffic Management and Control - the eCoMove Approach and Expected Benefits.

World Bank (2004): TransMilenio Busway-Based Mass Transit, Bogotá, Colombia.

World Resource Institute (2007): Eliminating tax expenditures with adverse environmental effects.

WSP (2011): Designing congestion charging in Gothenburg and Ho Chi Minh City (Presentation).

ПОДХОДЫ К СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ОТ ТРАНСПОРТА В ГОРОДАХ

Справочное пособие

Публикация подготовлена в рамках проекта ЕС «Управление качеством воздуха в восточных странах-партнерах Европейского инструмента соседства и партнерства»

Ведущий подрядчик: Компания MWH
Адрес: Nysdam Office Park
Avenue Reine Astrid, 92
B-1310 La Hulpe
Бельгия

Контакты:
в Брюсселе тел. +32 2 655 22 37; факс +32 2 655 22 80
в Киеве тел. +38044 253 23 43; факс +38044 253 08 47
(до 31 декабря 2014 года)

Контактное лицо: Aida Yassine
E-mail: Aida.Yassine@mwhglobal.com
Веб-сайт проекта: <http://www.airgovernance.eu/>
Дополнительная информация: <http://ec.europa.eu/world>

Электронная версия публикации размещена на веб-сайте проекта: <http://www.airgovernance.eu>