# Управление доступом к магистральным улицам: зарубежная практика

**А. Ю. МИХАЙЛОВ,** докт. техн. наук, профессор, Иркутский государственный технический университет

**В мировой практике организации дорожного движения улицы и дороги принято делить на категории с учетом соотношения функции обслуживания движения и функции обслуживания доступа. В соответствии с категорией, присвоенной улице или дороге, осуществляется контроль доступа — регламентация въезда на ее проезжую часть с прилегающих территорий и выезда с нее. Это является главным условием эффективного применения всего арсенала средств управления потоками автотранспорта и позволяет повысить пропускную способность улично-дорожной сети.**

Знакомясь с отечественными и зарубежными публикациями, посвященными проблемам затруднения движения автотранспорта, мы встретили, в числе прочих, следующее объяснение причин пробок на скоростных дорогах столицы: «МКАД стала... еще и торговой улицей. Миллионы москвичей выезжают на кольцо, чтобы добраться до того или иного мегамаркета, стоящего прямо на трассе с “областной” стороны...» **[1]**.

Эта проблема привлекла внимание министра транспорта Игоря Левитина, который осенью 2010 г. заявил, что Минтранс намерен добиваться перекрытия незаконных съездов к торговым центрам, расположенным за МКАД; съездов к крупным торговым точкам не должно быть на расстоянии примерно до 20 км от них **[2]**. Мэр Москвы Сергей Собянин констатировал, что МКАД ушла от своего функционала, поскольку ею пользуются в основном для подъезда к торговым комплексам **[3]**.

Рассматриваемая проблема не относится к сугубо московским. Например, трудно представить, как будет функционировать предусмотренная многими генпланами кольцевая городская скоростная дорога в Иркутске, коридор которой уже забит торговыми объектами (*рис. 1*).

Эффективному применению современных методов управления дорожным движением в городах РФ серьезно препятствует нынешнее состояние градостроительных норм проектирования. Действующий в настоящее время документ СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» почти в неизменном виде повторил устоявшиеся с 60-х годов прошлого века классификацию и нормы проектирования городских улиц и дорог (действующему документу предшествовали СНиП II-К.2-62 «Планировка и застройка населенных мест», СНиП II-60-75 «Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов»). Как СНиП 2.07.01-89*, так и российские руководства по проектированию улично-дорожной сети (УДС) не рассматривают соотношение функции обеспечения движения с функцией обеспечения доступа **[4, 5]**.

Ради объективности следует отметить, что, в отличие от градостроителей, российские дорожники издали ГОСТ Р 52398–2005 «Классификация автомобильных дорог», содержащий важное положение: «Класс автомобильной дороги — характеристика автомобильной дороги по условиям доступа на нее».

В связи с острой актуальностью проблемы будет целесообразным рассмотреть принципы управления доступом к городским улицам и дорогам, сложившиеся в мировой практике организации дорожного движения.

## Городская дорога vs. улица

Улично-дорожная сеть состоит из улиц и дорог. Между этими объектами есть принципиальные различия. По субъективной оценке автора, наиболее просто они сформулированы в руководстве **[6]**:

«Пространственная форма и функциональная сложность улиц диффе-

**Рис. 1. Концентрация торговых объектов в коридоре городской скоростной дороги (Иркутск)**

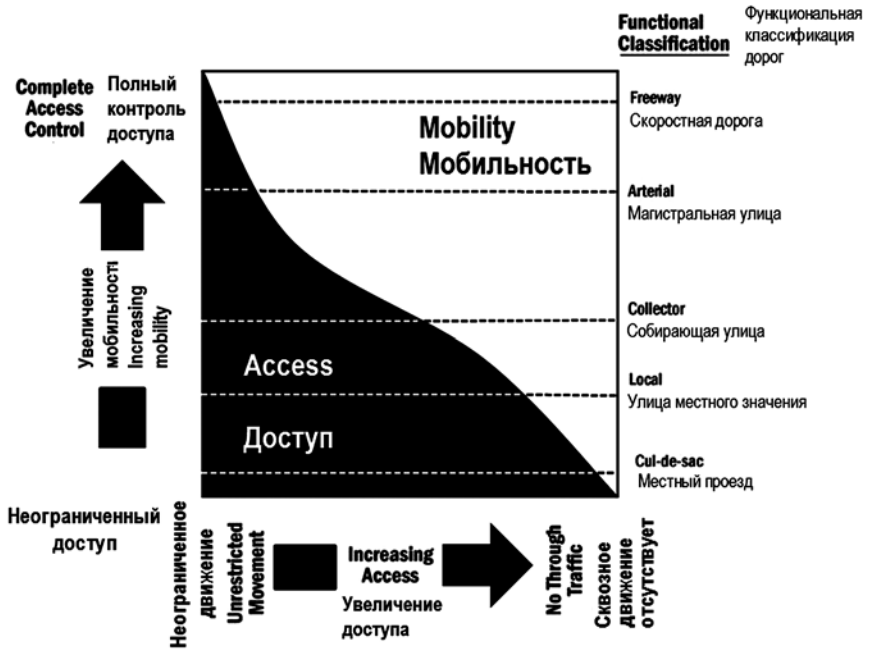


**Рис. 2. Функциональная классификация улиц и дорог, основанная на определении баланса функций обслуживания движения и обслуживания доступа**

ренцирует их с дорогами... Функции улиц включают в себя:

- доступ к владениям, инфраструктуре, объектам тяготения;
- размещение общественной инфраструктуры (скамейки, телефонные будки и т. д.);
- передвижение людей и транспорта, доставка;
- предоставление пространства для стоянки транспортных средств;
- обеспечение благоустроенного пространства для отдыха и культурных мероприятий (прогулок, встреч, собраний и выставок), уличной торговли и уличных представлений.

Единственная функция дорог — обеспечение движения транспортных средств» **[там же]**.

Согласно такому подходу сложились функциональные классификации улиц и дорог, в которых главным критерием их разделения на категории стало соотношение функций обслуживания движения и обслуживания доступа (*рис. 2*).

В соответствии с этим обслуживание поездок на большие расстояния является главной функцией городских дорог (к городским дорогам высших категорий относятся freeway, expressway, в Англии — motorway). Чем ниже категория дороги, тем значительнее ее роль по обеспечению доступа. В *таблице 1* приведено типичное для США и Канады регламентирование доступа.

По данной классификации местные улицы (local streets) относятся к низшей категории, они специализируются на функции обеспечения доступа к застройке и землевладениям. Соответственно, проектные решения местных улиц должны препятствовать транзитному движению через территорию, которую они обслуживают. На местных улицах широко применяется успокоение движения. Согласно определению Института транспортных инженеров США (ITE), это комбинация физических мер, которые уменьшают негативный эффект использования автомобилей и улучшают условия для других пользователей улицы.

В рамках данной статьи ограничимся рассмотрением контроля доступа к магистральным улицам и дорогам высших категорий.

## Управление доступом к городским дорогам

Городские дороги (urban motorways, freeways) являются основой УДС европейских и североамериканских городов и агломераций. Весьма показательна статистика США. В 2000 г. городские дороги, составлявшие всего 2,7 % суммарной протяженности УДС урбанизированных территорий, обслуживали 34,5 % всего пробега. В городах США с населением более 800 тыс. жителей на скоростные дороги приходится 30–50 % всего пробега.

Надежность функционирования европейских и североамериканских городских фривеев обеспечивает система freeway management, объединяющая

- регламенты и правила застройки, местные законодательные акты;
- нормы проектирования: взаимное размещение развязок; протяженность зон перестроения (расстояния между примыканиями рамп на въезд и выезд);
- управление доступом к фривеям (access management);
- управление транспортными потоками, предполагающее использование всего набора средств и методов интеллектуальных транспортных систем (ИТС) и АСУДД: мониторинга потоков в режиме реального времени; фиксацию ДТП; управление потоками в случае заторов; управление потоками при эвакуационных мероприятиях; всевозможные системы информирования водителей (дорожные информационные табло, Интернет, мобильная связь, радио).

### Таблица 1. Пример нормирования уровней доступа к разным категориям улиц и дорог

| Уровень доступа | Вид разрешенного доступа | Функциональная категория улицы или дороги | Основные характеристики улицы или дороги |
|---|---|---|---|
| 1 | Доступ только на развязках. Непрерывное движение | Городская скоростная дорога (freeway) | Множество полос, разделительная полоса |
| 2 | Доступ только на пересечениях и развязках. Непрерывное движение | Магистральная улица непрерывного движения (expressway) | То же |
| 3 | Разрешается доступ только с правыми поворотами. Непрерывное движение | Магистральная улица высшей категории (strategic arterial) | То же |
| 4 | Разрешаются правые повороты и левые со специальных полос | Магистральная улица (principal arterial) | То же |
| 5 | Разрешаются правые повороты и левые со специальных полос | Магистральная низшей категории (other arterial) | Несколько полос или две полосы |
| 6 | Разрешаются правые повороты и левые со специальных полос | «Собирающая» улица (collector) | Две полосы |
| 7 | Разрешаются все повороты (учитываются лишь требования безопасности движения) | Местная улица (local/frontage road) | |

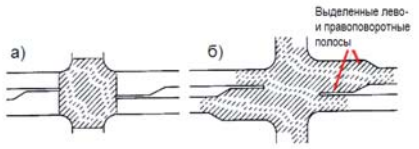


**Рис. 3. Физическая (а) и функциональная (б) площади перекрестка**

Фривеи относятся к классу магистралей с полным контролем доступа (controlled-access road), т. е. доступ к ним осуществляется только через развязки в разных уровнях. Важнейшими инструментами предупреждения заторов и управления в случае их возникновения являются регулирование въезда на фривей с рамп развязок (ramp metering) и обеспечение пропускной способности на выходе с фривея (egress capacity). Последнее предполагает нормирование размещения ближайших к развязке пересечений и организацию движения на них, т. е. координацию управления фривеями и улицами (coordinated freeway and arterial operations). Задача такого координированного управления — не допустить образования очереди на рампе и распространения ее на основную проезжую часть. При этом управление транспортными потоками распространяется на значительное расстояние от фривея. Координированному управлению фривеями и улицами уделяется большое внимание — например, в 2006 г. в США вышло в свет объемное руководство на эту тему. Судя по публикациям, исследования в этой области продолжают университет Дельфта (Голландия) и Техасский университет (США).

Управление движением в реальном времени на городских скоростных дорогах (active traffic management), в том числе с целью предотвращения заторов, сводится к поддержанию оптимальной плотности и скорости транспортного потока. Кроме регулирования въезда на рампах используется адаптивное управление скоростью (variable speed control). Например, на трассе M25 (Лондон) введено ограничение скорости: 60 миль/ч, если плотность потока превышает 1650 авт./миля; 50 миль/ч, если плотность потока превышает 2050 авт./миля. В европейской практике есть и другие примеры активного управления движением: дорога Attiki Odos (Афины), M42 (Бирмингем), дорога Дельфт — Роттердам и т. д.

Еще раз подчеркнем, что полный контроль доступа является обязательным и главным условием эффективного применения всего арсенала средств управления транспортными потоками на фривеях. Поэтому в нормах проектирования жестко регламентируется размещение развязок (или расстояний между примыканиями рамп). Частный пример такого нормирования представлен в *таблице 2*.

Таким образом, поскольку нам предстоит строительство городских скоростных дорог, необходимо провести тщательный аудит их норм проектирования, а еще лучше — подготовить детальное руководство.

## Управление доступом к магистральным улицам

Управление доступом к магистральным улицам с регулируемым движением включает в себя целый комплекс требований. Основополагающим принципом является сохранение функциональной площади перекрестка (preserve the functional area of intersections). Функциональная площадь **[7]** включает физическую территорию перекрестка (*рис. 3, а*) и дополнительную (*рис. 3, б, заштрихованная область*), необходимую для:

- снижения скорости транспортных средств при подъезде к перекрестку;

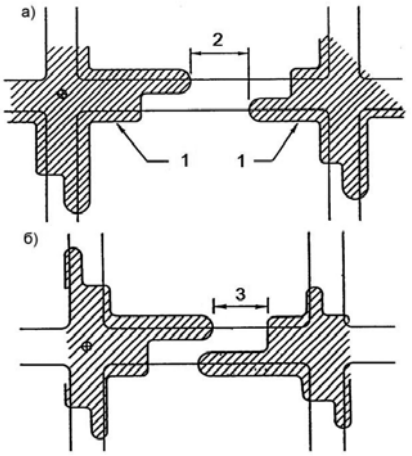


**Рис. 4. Контроль доступа к проезжей части улицы с регулируемым движением [7]:** а) возможность полного доступа между двумя перекрестками; б) доступ между перекрестками возможен лишь с помощью разрешенных правых поворотов на въезд и выезд; 1 — функциональные площади перекрестков; 2 — участок полного доступа (разрешены левые повороты); 3 — участок, где возможен доступ с помощью только правых поворотов на въезд и выезд

- совершения маневров (например, перестроения в крайнюю левую полосу);
- накопления очереди транспортных средств;
- выезда с перекрестка.

Участок накопления очереди (queue-storage length) определяется в зависимости от типа регулирования и рассчитывается как длина очереди 95 %-ной обеспеченности. В последние десятилетия уделялось большое внимание совершенствованию методов расчетов задержек и очередей, что прослеживается в руководствах по пропускной способности США, Канады, Германии. В частности, методика HCM 2000 позволяет определять длину очереди для широкого спектра условий (изолированный перекресток, перекресток в составе координированной сети, адаптивное регулирование на перекрестке, возрастающий затор, убывающий затор и т. д.).

Назначение функциональной площади за перекрестком (downstream functional area, или discharge zone — зона разгрузки) — обеспечить беспрепятственное движение потока на зеленый сигнал. С этой целью нормируется размещение остановочных пунктов общественного транспорта, вводится запрет на паркование транспортных средств и т. д.

При организации доступа в зонах между перекрестками необходимо учитывать взаимное размещение их функциональных территорий **[там же]**. В местах, где функциональные площа-

**Таблица 2. Нормы доступа к городским дорогам в штате Невада (Access management system and standards // Nevada department of transportation, 1999)**

| Категория дороги | Размещение | Минимальные расстояния между пересечениями с общественными улицами и дорогами | Наличие прямого доступа к частным территориям |
|---|---|---|---|
| Freeway | В городе<br>В пригороде<br>За городом | 1,6 км<br>3,2 км<br>4,8 км | Создание развязок в разных уровнях должно выполняться в строгом соответствии с транспортной политикой Федерального управления по дорогам (FHWA) |
| Express-way | В городе<br>В пригороде<br>За городом | 0,8 км<br>1,2 км<br>1,6 км | Прямой доступ к частным территориям допускается лишь в отсутствие альтернативных возможностей |

ди двух соседних пересечений не налагаются друг на друга, возможен полный доступ, т. е. разрешение левых поворотов (*рис. 4, а*). В случаях наложения (*рис. 4, б*) организация доступа предусматривает разрешение только правых поворотов на въезд и выезд. В целом примыкания местных проездов не должны находиться в функциональной области пересечений, это дает, по разным источникам, увеличение пропускной способности перекрестков от 5 до 15 %.

### Управление доступом и транспортное планирование

В предрождественские недели 2007 г. нам довелось наблюдать организацию движения в центральной части Штутгарта, где находится одна из крупнейших пешеходных и торговых зон Германии (460 тыс. кв. м торговых площадей и 19 тыс. мест на внеуличных стоянках). Отличительная особенность увиденного — продуманная система доступа с УДС к многочисленным внеуличным парковкам, в том числе наличие зон накопления для ожидающих въезд на парковки. Практически не было случаев, когда очередь достигала перекрестка, с которого осуществляется доступ (*рис. 5*). Все это, несомненно, результат детализированных транспортных прогнозов и тщательного проектирования организации движения.

После посещения Штутгарта сложилось твердое убеждение, что качественное выполнение проектов организации движения, связанных с обеспечением доступа к крупным торговым объектам, невозможно без прогнозирования интенсивности движения, создаваемой такими объектами.

Рассмотрим пример из российской практики — крупный торговый центр «Фортуна» в Иркутске. На его территории одновременно паркуются до 1000 автомобилей, при этом средняя продолжительность паркования составляет около 30 минут. Согласно простому расчету, уровень генерации поездок составляет до 1000 авт./ч (т. е. генерируется поток 500 авт./ч к объекту и такой же поток от него). Это сопоставимо с потоками, генерируемыми в достаточно больших жилых районах. Поэтому нашим специалистам по градостроительному проектированию и транспортному планированию (под последним понимается прогнозирование пассажирских и транспортных потоков) предстоит решить еще одну методическую задачу. Нужно разработать руководства по

**Рис. 5. Зона накопления очереди при въезде на внеуличную парковку (Штутгарт)**

расчетам транспортных и пассажирских потоков, генерируемых крупными торговыми объектами. Антитеза центра Штутгарта — центр Иркутска, который «стоит» не только в дни предпраздничной торговли, но и в будни, убеждает в необходимости таких руководств. Заметим, что у нас перманентные пробки создаются при гораздо более низком уровне автомобилизации, чем в столице германского автомобилестроения.

Наши зарубежные коллеги уделяют большое внимание оценке транспортного спроса (travel demand estimation) как первой стадии транспортного планирования и как элементу управления транспортным спросом (transportation demand management). Об этом свидетельствуют многократные обновляемые издания «Справочника по генерации поездок» Института транспортных инженеров США. Распространена практика подготовки руководств и на муниципальном уровне, например Trip Generation Manual (Сан-Диего, Калифорния, 2003 г.). Согласно таким руководствам, расчет генерирования поездок крупными торговыми объектами обязательно предполагает следующие исходные данные:

- количество мест в расчете на 100 кв. м. площади объекта;
- средняя продолжительность паркования;
- суточный режим загрузки парковки (пиковые периоды);
- соотношение потоков к объекту и от него в утренний и вечерний периоды.

Все это позволяет утверждать, что разработка национального руководства по генерации поездок и соответствующих справочных материалов представляет собой достаточно трудоемкую задачу и потребует коллективной работы научного сообщества.

В заключение следует отметить, что, согласно американской статистке, введение контроля доступа дает снижение аварийности от 10 до 65 %, что можно считать хорошим показателем **[8, 9]**.

**Литература**

1. http://www.ds-magazine.ru/articles/630.html
2. http://www.rosbaltmsk.ru
3. http://www.vedomosti.ru
4. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений. — М.: ЦНИИП градостроительства Минстроя России, 1994. — 88 с.
5. СНиП 2.07.01 — 89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. — М.: ЦНТИ Госстроя СССР, 1989. — 56 с.
6. City of Tshwane. Streetscape Design Guidelines // Housing, City planning and Environmental Management Department. Second Ed. August 2007. — 75 p.
7. Functional intersection area — Oregon department of transportation, 1996. — 27 p.
8. NCRHP Report 348. Access Management Guidelines for Activity Centers. — Washington, D. C.: National Acad. Press, 1992. — 125 p.
9. NCHRP Report 420. Impacts of Access Management Techniques // Transportation Research Board. Washington, D. C.: National Acad. Press, 1999. — 158 p.