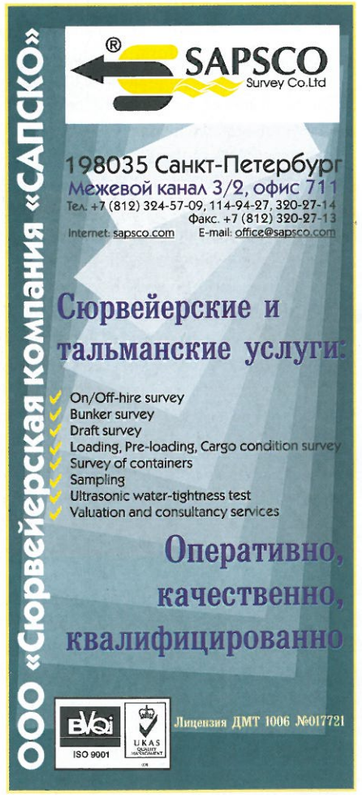
Методы сбора транспортной информации и принятия решений при создании новых дорог и системы общественного транспорта. ГЕРМАНСКИЙ опыт

Дорожное строительство в России – это старая неиссякаемая тема. У всех на слуху крылатая фраза про две российские беды, среди которых главная – дороги. Актуальность данной темы очередной раз подтверждается в новой «Транспортной стратегии РФ».

Надеемся, что читателям журнала будет интересно познакомиться с тем, как организован процесс планирования дорожной сети в развитых странах, например, в Германии. В настоящее время происходит активизация контактов между правительствами городов-побратимов Санкт-Петербурга и Дрездена, поэтому естественно рассмотреть опыт планирования на городском уровне на примере города Дрездена.



Следует отметить, что всеми вопросами транспортного планирования, включая вопросы развития дорожной сети, организации движения в городе, развития общественного транспорта, сбора транспортной статистики и мониторинга дорожного движения, занимается один департамент в структуре правительства города. Название этого департамента можно перевести как департамент «мобильности».

Одной из первостепенных задач департамента является выявление транспортных проблем, расстановка приоритетов их решения и выработка целей развития транспортной инфраструктуры города. Эта работа ведется с широким привлечением разного рода общественных организаций: транспортных союзов, жителей районов города, обществ велосипедистов, инвалидов, предприятий города и различных других сообществ. Например, очень интересным решением по выявлению проблем в настройке работы светофоров является ежемесячное обсуждение данного вопроса с таксистами, которые лучше других водителей на практике знакомы со сложностями, возникающими на всех перекрестках города. Налаживание обратной связи является необходимым условием для получения информации с разных позиций: профессиональных водителей, автолюбителей, пешеходов, велосипедистов, пассажиров.

Второй важной задачей является сбор статистической информации, обобщение и накопление ее. Так как различные части этой информации необходимы для различных транспортных исследований, которые могут проводиться разными консалтинговыми и проектными фирмами, эта информация всегда находится в собственности и распоряжении департамента и выдается в качестве исходных данных для всевозможных разработок. Мониторинг последствий решений по изменению транспортной инфраструктуры является также элементом сбора информации.

Остановимся подробнее на методологии и общих принципах сбора транспортной информации в Германии.

С одной стороны, это измерение загруженности улиц города и маршрутов общественного транспорта. Измерение этой информации осуществляют либо постоянно с помощью датчиков, либо эпизодически с помощью счетчиков, которые стоят на улицах, либо устанавливают для наблюдения видеокамеры. Измерения загруженности линий общественного транспорта проводятся также при помощи счетчиков, либо обработкой данных с автоматов, которые осуществляют продажу или компостирование билетов. Комплексное измерение загруженности улиц проводится примерно раз в 1-2 года. Для города Дрездена измерение проводятся приблизительно в 150 точках. Кроме того, под конкретные проекты, например, при создании нового маршрута трамвая, проводятся локальные измерения движения в рассматриваемом районе. Глобальные измерения на федеральном и региональном уровнях проводятся с периодичностью в пять лет.

С другой стороны, существует система транспортных опросов. В Германии приняты две основных методологии транспортных опросов, которые очень похожи между собой. Одна из них была разработана в бывшей ГДР и используется с 1972 года (система репрезентативных транспортных опросов – SrV), другая – в Западной Германии (KONTIV). Обе системы представляют собой унифицированные методики и позволяют, таким образом, сопоставлять результаты, полученные в разных городах.

Таблица 1

Опрос по методике SrV

Годы проведения опросов по методике SrV	1972	1977	1982	1987	1991	1994	1998
Число городов-участников	16	30	23	36	26	16	17

В таблице представлены данные о частоте проведения опросов по методике SrV и количество городов, задействованных в этих опросах.

Мероприятия по опросу населения сопровождались также исследованиями и опросами по грузоперевозкам. Кроме того, проводились различные дополнительные опросы – транспортное движение в выходные дни, опрос инвалидов и прочее.

Опросы проводятся профессиональными специалистами в случайно выбранных семьях. У всех членов семьи выясняется информация о количестве и целях их поездок в течение конкретного дня. Кроме того, выявляется информация о количестве транспортных средств в семье, интенсивности их использования, наиболее востребованных остановках общественного транспорта, а также другие сведения (год рождения, пол, образование, год окончания школы, профессиональная деятельность, должность, наличие водительского удостоверения, наличие гаража).

Стандартизованная анкета опроса состоит из:

- анкеты данных о семье (данных о семье и ее членах);
- персональных анкет (данных о передвижениях каждого члена семьи).

Рассмотрим результаты таких опросов на примере города Дрездена.

Автомобилизация

SrV отражает развитие моторизации.

Структура используемых транспортных средств

Важной целью транспортных опросов является установление структуры использования транспортных средств (modal split). Здесь различаются пешеходные прогулки, велосипедные

Таблица 2

Транспортные средства на 1000 жителей

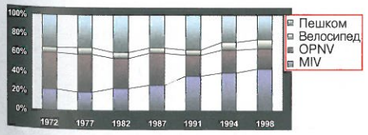
Год	1991	1994	1998
Пешком	0,8	0,8	0,8
На велосипеде	2,1	2,5	2,4
ÖPNV	7,0	5,4	6,1
MIV	5,4	5,6	6,0
MIV (пассажир)	6,0	4,4	5,6

поездки, поездки в общественном и пригородном транспорте (?PNV) и поездки с моторизированными индивидуальными транспортными средствами (MIV).

Данные по структуре использования различных видов транспорта позволяют судить о том, как изменяется процент использования автомобилей и общественного транспорта в

Рисунок 1

Использование транспортных средств в ежедневных поездках (%)



различных поездках, каково количество пассажиров в индивидуальных транспортных средствах, частота использования автомобилей в год, использование автомобилей и других видов транспорта в рабочих передвижениях.

Общие показатели подвижности

Данные о передвижении жителей в 1998 году показали, что каждый житель города Дрездена совершал примерно 3 поездки в рабочий день и тратил на это в среднем примерно 1час 15мин. Средние расстояния за маршрут в 1998 году составили 7,7 километра - против 5,9 километра в 1991 году.

Для городского планирования показатели движения (расстояние и время) на одну поездку имеют большое значение для моделирования внутригородского транспорта.

Таблица 3

Расстояния внутригородских передвижений в километрах за один маршрут

Год	1972	1977	1982	1987	1991	1994	1998
Легковые автомобили	102	157	172	218	290	427	427
Мотоциклы	64	60	50	58	61	8	13
Автомобили промышленного назначения	19	22	21	27	31	38	41
Итого	185	239	243	303	382	473	481

Цель поездки / дневные линии передвижений

Одними из наиболее важных данных для последующего моделирования являются данные о целях поездок, их соотношение, а также распределение времени поездок в течение дня.

Диаграммы на рисунке 3 (Дневные линии передвижений) показывают распределение поездок в течение дня. Из диаграмм можно выявить пиковые часы и их продолжительность, а также привычки жителей в передвижениях. На ситуацию с распределением поездок в течение дня влияют не только указанные, но и многие другие факторы, например, процент использования скользящего графика рабочего времени, часы работы магазинов и другое.

Другие данные

Результаты опросов позволяют получить и другие данные, необходимые для моделирования и анализа, а именно:

- данные о подвижности горожан в зависимости от возраста и пола;
- данные о наличии водительских прав у жителей города в зависимости от возраста и пола;
- данные о владении гаражами или местами в крытых стоянках.

Опыт применения системы опросов (SrV) позволяет сделать вывод о необходимости использования полученных данных для квалифицированного планирования движения. Необычайно важно проводить такие опросы регулярно, чтобы иметь возможность анализировать изменение этих данных во времени. Только на основе эволюционного ряда транспортных данных можно принимать обоснованные решения по планированию транспорта.

Рисунок 2

Цели передвижений во внутригородском транспорте (%)

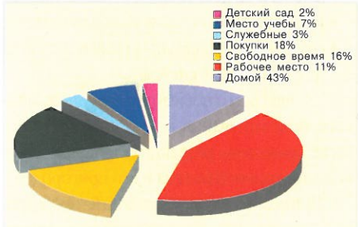


Рисунок 3

Дневные линии передвижений по целям поездок

Анализ полученных данных также позволяет вырабатывать различные корректирующие воздействия, например, стимулировать организацию плавающего графика работы на предприятиях для снижения пиковых загрузок, изменять время начала работы образовательных учреждений, стимулировать поездки на общественном транспорте и на велосипедах, точнее планировать бюджетные расходы на транспорт и другое.

Третья задача, которая будет нами рассмотрена – это принятие решений по развитию транспортной инфраструктуры. На принятие этих решений в Германии влияет множество факторов: общественное мнение, политические аспекты, возможности получения финансирования из федеральных источников или от европейского союза и многие другие. Но основой для принятия таких решений являются результаты моделирования как сети дорог, так и сети общественного транспорта.

Существуют различные компьютерные транспортные модели, но традиционно вот уже более 20 лет в Германии используется немецкая модель – система ptv vision. Практически все города с населением свыше 100 000 человек пользуются этим инструментом для решения транспортных задач.

Основными компонентами системы ptv vision являются модуль VISEVA, модели VISUM и VISSIM. VISEVA была разработана на кафедре теории планирования транспортных потоков в Техническом Университете Дрездена и служит для обработки статистической информации, о которой шла речь ранее и построения в результате обработки матрицы спроса на транспортное обслуживание (или матрицы передвижений).

Матрица передвижений является основой для моделирования транспортной инфраструктуры на уровне городов и регионов, которая выполняется с помощью модели VISUM. Основными

элементами модели являются следующие объекты:

- узлы (пересечения дорог или остановки общественного транспорта);
- участки (т.е. дороги);
- правила движения по улицам, в том числе прохождения поворотов;
- места для сбора данных по пассажиропотокам и детекторные данные;
- линии общественного транспорта;
- производственная информация по транспортным средствам общественного транспорта или эксплуатационные данные;
- транспортное сообщение по районам;
- районы: источники и цели транспортного спроса (передвижений);
- транспортные элементы, городские и областные районы.

Основные задачи моделирования:

- планирование транспортной инфраструктуры и общественного транспорта;
- графическая обработка сети;
- анализ и оценка транспортных сетей;
- прогноз запланированных мероприятий;
- создание платформы для транспортно-информационных систем.

Лучше всего посмотреть результаты такого моделирования в виде иллюстраций. Ниже приведены результаты транспортного моделирования Мюнхена и его пригородов.

При необходимости перехода на микроуровень, то есть при планировании движения на отдельном перекрестке или группе перекрестков, или для наглядной демонстрации общественности изменений, которые произойдут в районе города в случае строительства новых дорог или развязок, применяется модель VISSIM.

Основные задачи модели:

- Сравнение пунктов пересечения в зависимости от развитых форм (круговое движение, регулировка направления движения, направляющие сигнальные устройства и развязки).
- Проект, тест и оценка зависимости транспорта от световых сигнальных устройств.
- Анализ мероприятий по облегчению движения общественного транспорта.
- Оценка пропускной способности.
- Создания правил управления движением транспортных средств на автострадах и улицах.

Рисунок 4
Загруженность магистралей в районе города Мюнхена (различаются по цвету)

Рисунок 5
Проверка достоверности модели. Сравнения данных о загрузке общественного транспорта, полученных в результате моделирования с измерениями в 1738 точках

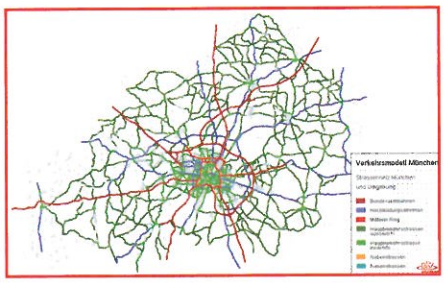
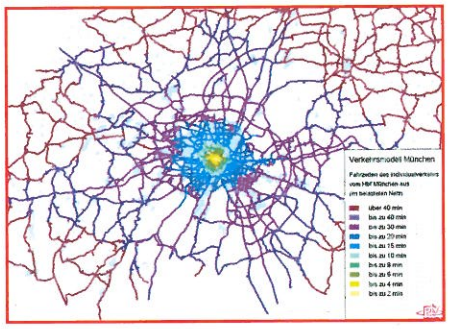


Рисунок 6
Анализ достижимости различных районов города по дорожной сети (цветом показывается время движения)



Изучая опыт Германии, можно только порадоваться тому, с какой методичностью и точностью наши немецкие коллеги подходят к вопросу транспортного планирования. Желательно и нам как можно скорее достигнуть похожего уровня принятия решений. Однако понятно, что мгновенно такого результата добиться невозможно. В Германии эта работа ведется более 30 лет, накоплена огромная статистическая база, отточены методы моделирования, стандартизирована система сбора информации. Но чтобы всего этого достигнуть, необходимо активно двигаться в этом направлении уже сегодня и целесообразно не изобретать велосипед, пытаясь создать или реанимировать свои системы и модели, а воспользоваться готовым апробированным зарубежным опытом.

Сергей Семенов,
начальник отдела технологий и экономики ОАО «Ленморниипроект», кандидат экономических наук
Доктор Файт Аппельт,
директор A+S Consult GmbH Forschung und Entwicklung, Дрезден
Анна Астапенко,
директор по внешнеэкономическим связям с СНГ