

## **Анализ эффективности проектов совершенствования транспортной сети**

**О.Ю. Криволапова**

РГСУ, г. Ростов-на-Дону

Для внедрения Интеллектуальных транспортных систем (ИТС) необходимо помимо поддержки со стороны властей, сотрудничество с разными секторами производства. Частный сектор должен разработать способы упрощения внедрения инфраструктур, необходимых для поддержки ИТС услуг. [1]

Улучшение транспортной системы и сохранение существующих мощностей финансируется из государственного бюджета. Однако в настоящее время этих средств недостаточно для удовлетворения спроса на поддержание существующих систем и проекты внедрения новых услуг и приложений. Учитывая эти проблемы, такие прибыльные проекты, как, например, платные дороги, могут значительно снизить расходы государственного бюджета.

Проектное финансирование является одним из видов государственно-частного партнёрства (ГЧП), где частный сектор и кредиторы просчитывают прогнозируемые доходы от реализации проекта. При проведении переговоров между государственным, частным секторами и кредиторами, можно только прогнозировать предполагаемую прибыль - главный фактор риска.

Для смягчения этого риска было разработано множество стратегий. Одна из них - отсутствие конкуренции платной дороги, что ограничивает действия государственного сектора по улучшению существующей дорожной сети. В противном случае государственный сектор должен покрыть убытки частного сектора.

На ранних стадиях реализации проекта платных дорог между участниками партнерства возникает множество разногласий. Одним из решений данной проблемы является предоставление необходимой информации о конкретных деталях проекта. Эта информация, прежде всего, должна включать в себя особенности изменений дорожной сети в ходе реализации проекта. Подобные совершенствования дорожной сети являются частью долгосрочного планирования государственных учреждений и по факту должно пройти достаточное количество времени, прежде чем они повлияют на транспортный поток. Исходя из всего вышеперечисленного, главным вопросом остается: насколько финансово эффективной окажется реализация проекта.

Для анализа спроса на платные дороги, участникам проекта необходимо рассмотреть риски относительно работы транспортной сети в целом. Экономические показатели и плотность населения (факторы, влияющие на спрос) предоставляются в матрицах корреспонденций. Распределение транспортных потоков обусловлено структурой и условиями транспортной сети. Стоит отметить, что статистические данные работы транспортной сети – непостоянные показатели. Динамичное изменение спроса на определенные транспортные узлы зависит от реализации подобных проектов платных дорог.

Когда к существующей транспортной сети добавляется платная дорога, то, естественно, происходят значительные изменения в распределении транспортного потока. Водители могут пользоваться платными дорогами как полностью, так и частично, а могут вообще не пользоваться. Работа платных дорог полностью зависит от платежей пользователей. В ходе изучения принятия решений пользовании платных дорог, с учетом отправной точки маршрута,

фактора времени, расстояния не было выведено ожидаемых закономерностей, и эффективность реализации проекта и изменения в транспортной сети чаще всего остаются непредсказуемыми.

В качестве решения этой проблемы был разработан схематичный анализ спроса, который даёт объективную оценку изменений в структуре транспортной сети на экономическую эффективность существующих и внедряемых проектов платных дорог. Такая оценка включает в себя следующие действия:

- Определение факторов риска, от которых зависит данный проект;
- Выявление основных конкурирующих маршрутов;
- Анализ транспортной сети при реализации подобных проектов;
- Развитие системы принятия решений.

На фазе *определения факторов риска, от которых зависит данный проект*, исследовательская группа определяет стратегические цели проекта: финансовая прибыль, снижение уровня транспортных заторов, повышение безопасности на транспортных сетях, соблюдение экологических норм.

Таблица 1 «Основные пункты схематического анализа»

| <b>Стратегические цели</b>           | <b>Сфера</b>         | <b>Параметр</b>   |
|--------------------------------------|----------------------|---|
| Финансовая прибыль                   | Платные дороги       | Доход;<br>стоимость услуг;<br>окупаемость;<br>текущая прибыль   |
| Снижение уровня транспортных заторов | Системные показатели | Время поездки   |
| Повышение уровня безопасности        | Безопасность         | Количество ДТП на определенном участке транспортной сети  |
| Экологическая безопасность           | Экология             | Показатели содержания в воздухе азота, угарного газа, органических соединений в граммах на определенных промежутках транспортной сети |

После составления приведенной выше таблицы, основное внимание уделяется прибыли от проекта, т.к. этот параметр имеет наибольшее значение для инвесторов. Отметим, что чем выше стоимость пользования платными дорогами, тем выше уровень риска.

*Выявление основных конкурирующих маршрутов* включает в себя анализ участников работы транспортной сети до внедрения проекта платной дороги. В то время как многие исследования проектов платных дорог основное внимание направляют на условия транспортной сети и выбор маршрута, оценка стратегического значения платной дороги, важный аспект анализа транспортной сети, чаще всего пренебрегается. Этот параметр является одним из важнейших при финансировании проекта. В данном контексте конкурирующие дороги выявляются путем определения, какая из них наиболее эффективно сможет повлиять на транспортные потоки сети. Согласно схематичному анализу и этому показателю, методология основывается на выявлении всех возможных вариантов реализации проекта путем

моделирования, затем, исследовав результаты, определяется проект наиболее позитивно влияющий на транспортные потоки.

*Анализ транспортной сети при реализации подобных проектов* основывается на оценке воздействия внедрения платных дорог в условиях существующей транспортной сети и последующих структурных изменений.

Последним компонентом анализа является *развитие системы принятия решений*, он заключается в моделировании проекта, что позволит оценить воздействие проекта на транспортную сеть в целом и на доходы от его реализации.

Традиционная оценка транспортной сети состоит из четырех последовательных этапов, при которых моделируются транспортные потоки всей сети.

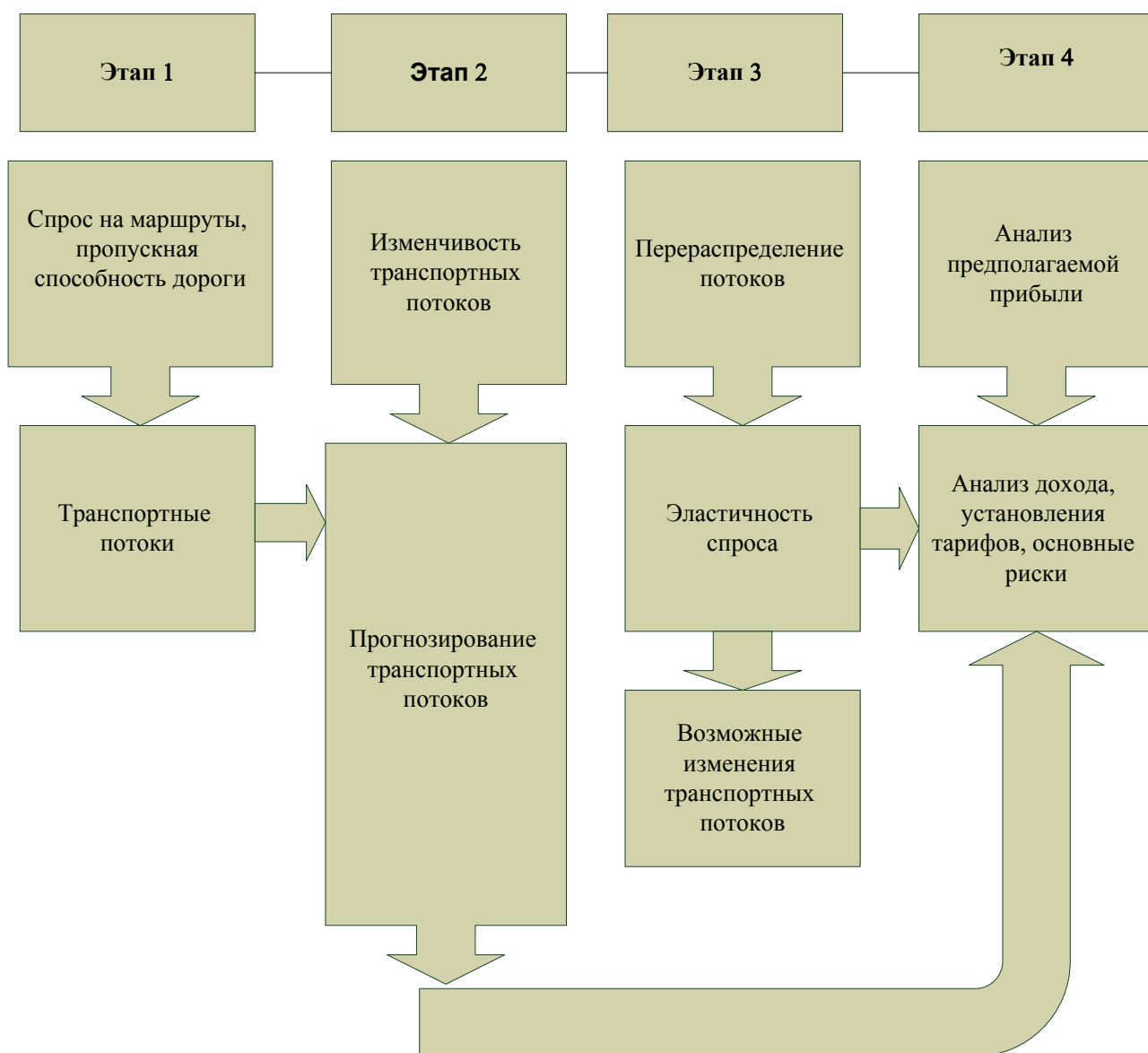


Рис.1 «Схема оценки транспортной сети»

На первом этапе анализа дается оценка топологии транспортной сети, спроса на определенные маршрута (например, таблица отправной – конечной точки).

На втором этапе делаются возможные прогнозы изменения поведения транспортной сети при реализации проекта. При помощи программ моделирования и построения графиков

транспортных заторов, анализируется текущая ситуация на транспортной сети, затем при помощи тех же инструментов анализируется изменение потоков транспорта.

На третьем этапе анализируются и сравниваются конкурирующие маршруты. Суть данного этапа, прежде всего, заключается в изучении, как именно повлияет перераспределение транспортных потоков на существующие маршруты.

На четвёртом этапе всё внимание фокусируется на изменениях транспортного движения, вызванного реализацией проекта. На данном этапе осуществляется более точная оценка финансовых рисков. Ожидается, что проект позитивно повлияет на транспортный поток, что повысит доход от проекта, тем самым снизятся финансовые риски.

Прежде чем предлагать конкретные проекты, необходимо представлять – не только к чему приведёт их реализация, но и необходимо ли внедрение проектов вообще. Одним из решений этого вопроса является математическое моделирование. [2]

Среди всего разнообразия математических моделей, практически применяемых на сегодняшний день для анализа транспортных сетей городов и регионов, можно выделить три основные группы моделей:

- прогнозные модели;
- имитационные модели;
- оптимизационные модели.

Все математические модели функционирования транспортной сети основываются на большом количестве исходных данных, таких как: дифференцированная по районам численность населения, среднее время передвижения, число мест осуществления труда и др. Первым этапом построения модели является формализация параметров, характеризующих существующее состояние транспортной сети. На втором – расчет изменения спроса при внедрении проекта.

Программное обеспечение Emme 3 является одной из наиболее эффективных программ моделирования проектов на городском, региональном, и общегосударственном уровнях. Обладая широким набором всевозможных инструментов, данная программа позволяет совершать точные расчеты последствий внедрения проекта, наглядно предоставляя их в виде графиков, матриц корреспонденций и несколькими возможными сценариями последствий с учетом вариаций некоторых показателей. Выбор наиболее эффективной модели поездки основывается на модели пространственного распределения поездки. Эффективность и экономичность поездки представляется в виде матрицы, с прилагаемой к ней функцией затраты времени.[3]

Планируется использование данной программы при внедрении проекта платного тоннеля в г. Ростове-на-Дону. Использование Emme 3 даст точный анализ перераспределения транспортных потоков всей городской сети, финансовой прибыли проекта и других показателей. Далее будут предоставлены несколько сценариев реализации проекта, из которых будет выбран наиболее позитивно влияющий на транспортную сеть г. Ростова-на-Дону.

#### **Литература:**

1. «Quantifying the Effects of Network Improvement Actions on the Value of New and Existing Toll Road Projects», Center for Transportation Research University of Texas at Austin 3208 Red River, Suite 200, Austin, TX 78705-2650, August 2009 (p. 23-27)
2. Якимов М.Р. Научная методология формирования эффективной транспортной системы крупного города. Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук (специальность 05.22.01), Москва 2011
3. <http://www.inro.ca/en/products/emme/modelling.php>