

**Автоматизация расчетов режимов регулирования**  
(Automation of the traffic signals design)  
**А.Г. Левашев**

*В статье рассмотрены возможности современных компьютерных программ в области проектирования режимов светофорной сигнализации*

В мировой практике еще пятнадцать лет назад лишь ограниченное число инженеров-практиков могли использовать специальные программные средства при разработке проектов организации дорожного движения. Счастливым меньшинством были лишь крупные департаменты транспорта, ряд университетов и другие крупные компании, занимающиеся организацией дорожного движения [2]. Другим же оставалось использовать рекомендуемые в данной области методики или просто оплачивать проведение расчетов, связанных с разработкой проектов ОДД. Сейчас компьютерные технологии стали более доступными и инженеры-профессионалы почти всех точек мира используют их при проектировании.

Крупные компании-разработчики программных продуктов за последние десятилетия предоставили множество компьютерных программ, позволяющих автоматизировать процесс планирования транспорта на всех его этапах. Так, например, в США Федеральная Служба Управления Дорогами (FHWA) и Федеральная Служба Управления Общественным транспортом (FTA) учредили специальный центр, обеспечивающий механизм эффективного движения программных продуктов в области ОДД от разработчиков к пользователям. Специальный компьютерный транспортный центр (*McTrans*) насчитывает около 475 программных продуктов, используемых при решении проблем в следующих сферах транспорта: управление строительством; проектирование дорог, дорожного покрытия, мостов, водоснабжения и водоотведения; обслуживание транспортных конструкций; безопасность дорожного движения и учет дорожно-транспортных происшествий; геодезия; транспортная инженерия (организация дорожного движения); общественный транспорт; планирование, развития городского транспорта.

Регулируемый перекресток является наиболее важным элементом улично-дорожной сети, поэтому сейчас в мире разработано большое множество компьютерных программ для анализа и моделирования как существующих, так и проектируемых регулируемых пересечений. Несмотря на то, что среди этого множества программ существуют такие, которые предоставляют информацию о задержках на перекрестке, длинах очередей на подходах к перекрестку, потоке насыщения и уровне обслуживания, нет ни одной программы, позволяющей предоставить сразу всю эту информацию как для существующих, так и для проектируемых условий движения. Так, например, если два пересечения расположены слишком близко друг к другу, одна компьютерная программа может быть полезной для определения задержек на пересечении, но не является эффективным средством для определения других параметров транспортного потока, таких, как длина очереди и т.д.

Анализ специальной литературы показал, что, начиная с середины 50-х годов, автоматизация проектирования регулируемых пересечений была вопросом многих исследований. Несколько зарубежных компьютерных программ перечислены далее [2].

**HCS 3.0** – (программные продукты по проектированию пропускной способности дорог) – Расчет пропускной способности, задержек и уровня обслуживания на основе методики «HCM». Разработана для анализа изолированных пересечений [1]. **PASSER V** – Последняя программа из серии **PASSER**, разработанная фирмой TPI. Предназначена для определения режимов регулирования для магистралей и пересечений в нескольких уровнях (рис. 1). Программа ориентирована также на определение координаты движения на нескольких пересечениях. **OSCADY** – Программа, разработанная для проектирования регулируемых пересечений с оценкой длин очередей и транспортных задержек (рис. 2). Также на основе исходных данных программа выдает информацию о вероятности дорожно-транспортных происшествий на пересечении. Следует отметить и еще целый ряд компьютерных программ, предназначенных для проектирования светофорных объектов: NOSTOP, TRAF-NETSIM, CORSIM, PRESYNCHRO, TRANSIT-7F, HCM/CINEMA, SIG/CINEMA, SIDRA, SymTraffic, PRESYNCHRO.

Следует отметить, что непосредственное использование зарубежных программ в российских условиях недопустимо, поскольку эти программы включают расчетные параметры, полученные для дорожных условий тех стран, где произведены программы. Поэтому, прежде чем применять такую программу, следует определить, какие расчетные методики и параметры использованы в ней и какие средства регулирования (настройки) параметров имеются в программе.

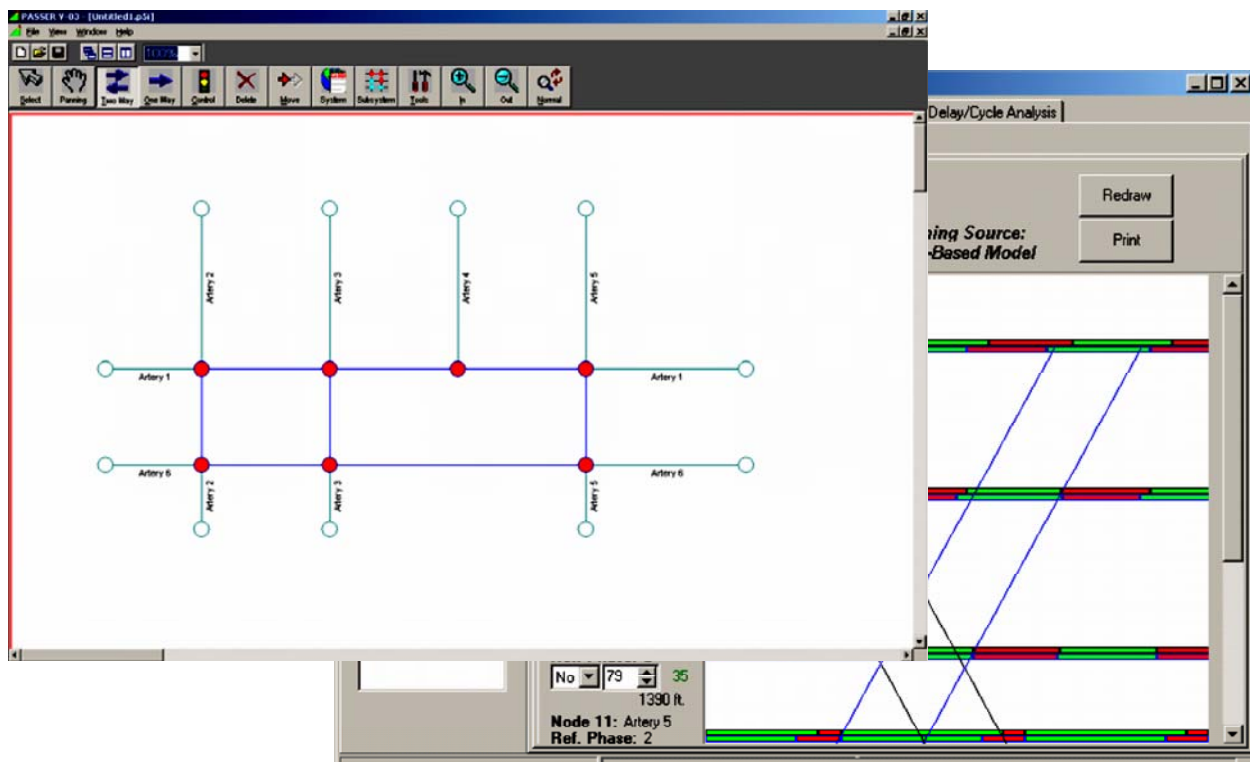


РИС. 1 - Программа **PASSER V** (Создание сети перекрестков с последующей координацией движения)

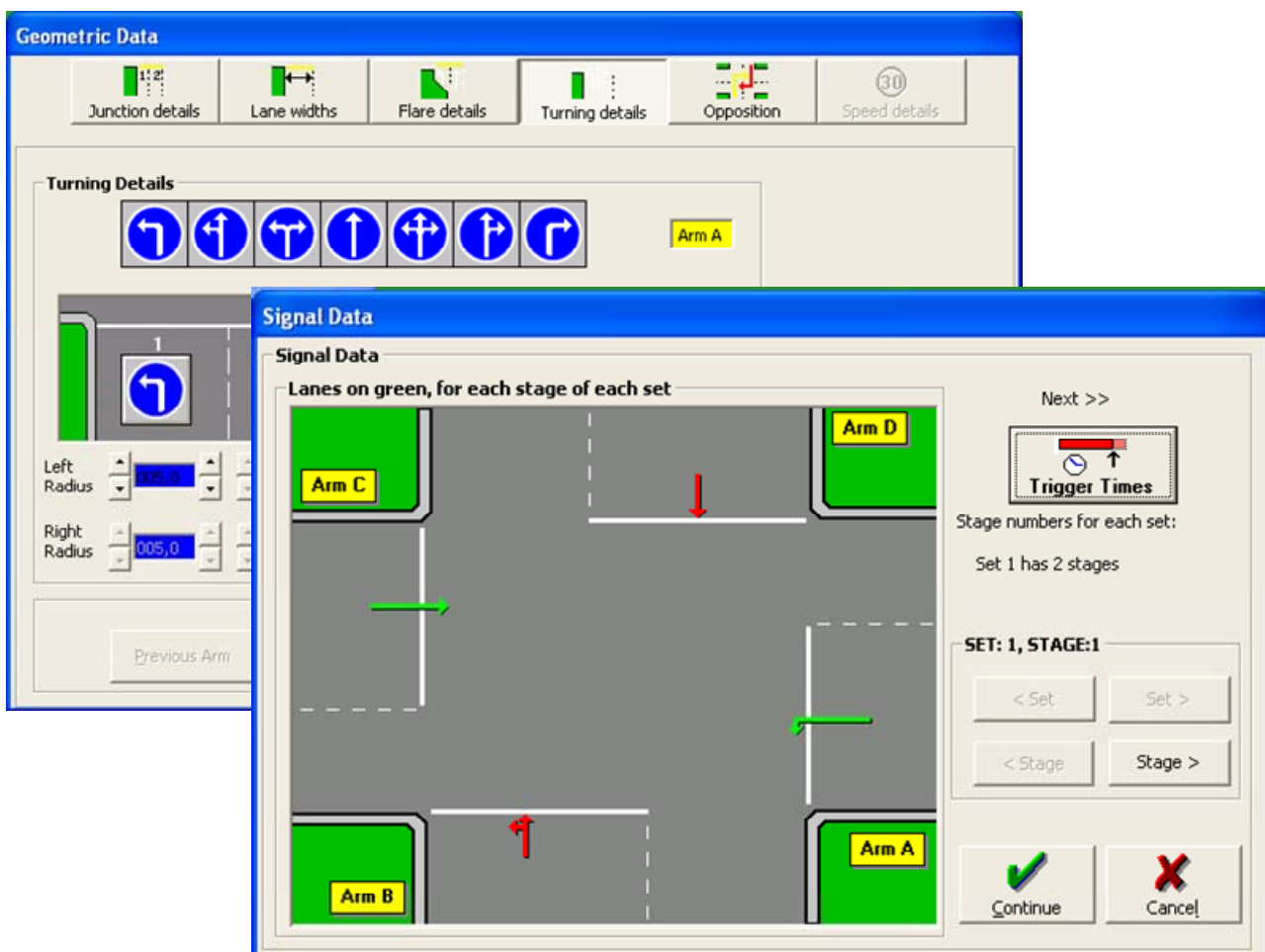


РИС. 2 - Программа **OSCADY** (Формирование групп движения на подходах с разделением движения по фазам регулирования)

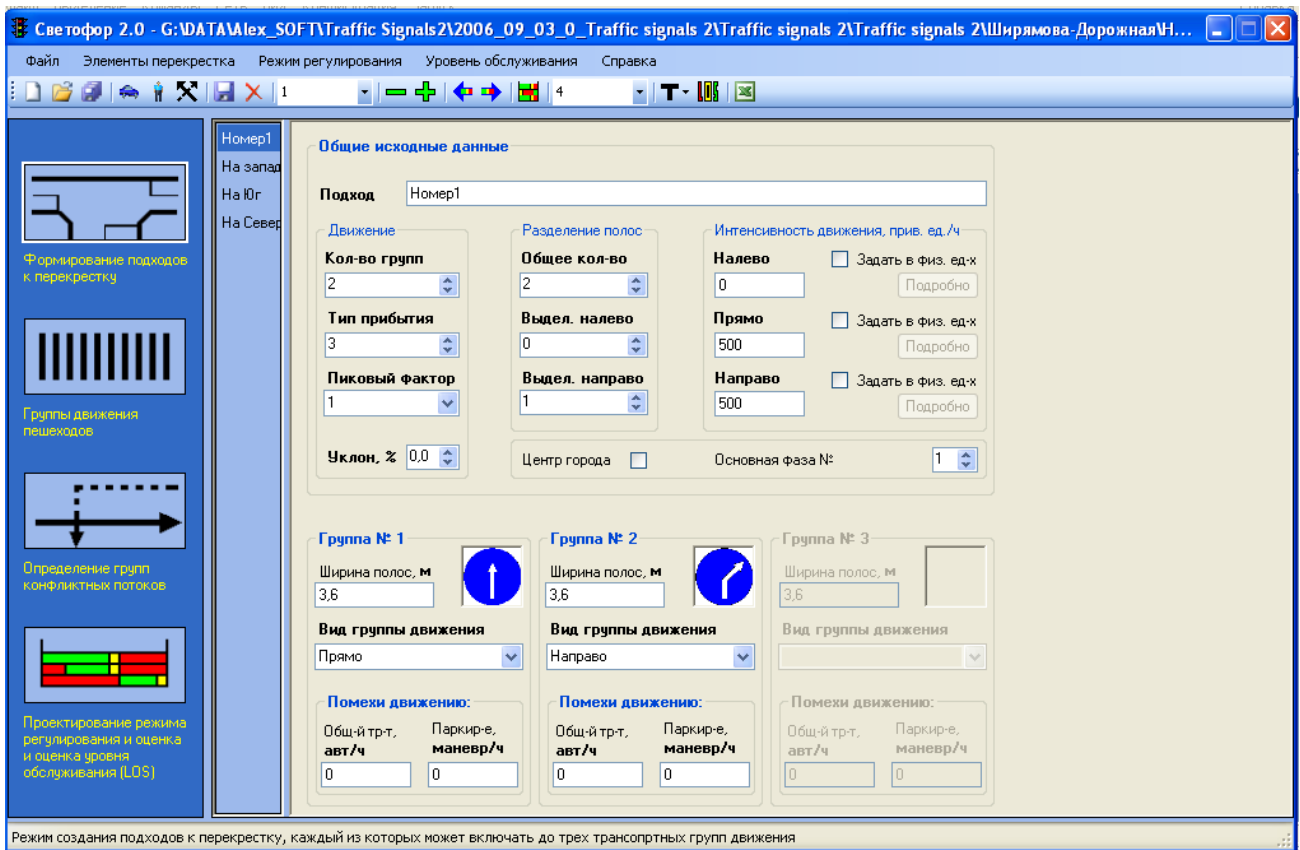


РИС. 3 - Программа СВЕТОФОР 2.0 (ввод геометрических параметров подходов к перекрестку и параметров транспортных потоков на них)

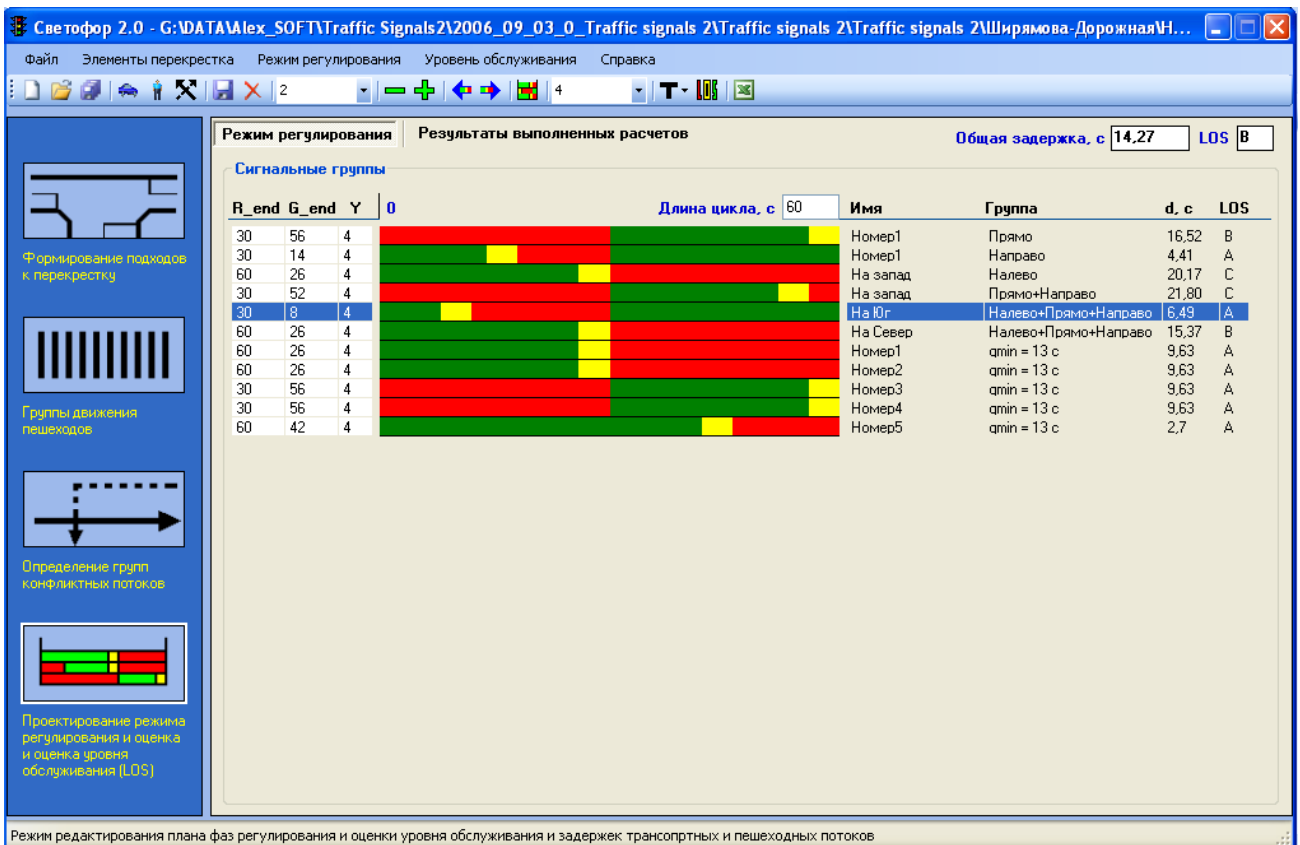


РИС. 4 - Программа СВЕТОФОР 2.0 (разработка плана фаз режима регулирования и оценка его эффективности)

Созданная в 2000 г. в Иркутске «Транспортная лаборатория ИрГТУ» (TL-ISTU) начала работу по адаптации существующих современных методик проектирования режимов регулирования, используемых в зарубежных современных программных пакетах [1, 2]. В результате специальных исследовательских работ, был установлен ряд важных параметров транспортного потока на регулируемом перекрестке, позволяющий использовать современные методики в российских условиях. В результате в 2003 г. была создана программа **СВЕТОФОР**, а в 2006 г. вышло ее обновление (рис. 3, 4). При этом, в отличие от первой версии (версия 1.0) СВЕТОФОР 2.0 обрел больше возможностей с точки зрения проектирования различных элементов регулируемых пересечений. Количество подходов к перекрестку и обустройств движения пешеходов (пешеходных переходов) теперь неограниченно. Это является очень важным в условиях проектирования сложных светофорных объектов. Также новая версия позволяет более гибко задавать условия приоритета. Это необходимо для эффективного учета конфликтных поворотных потоков в зависимости от главных транспортных и пешеходных потоков. В программе СВЕТОФОР 2.0 появилась возможность детально проектировать режим регулирования. Теперь легко можно изменить параметры светофорной сигнализации для любой группы движения, включая движения пешеходов. Оценка эффективности при этом осуществляется на основе большого числа параметров.

Для анализа уровня обслуживания движения пешеходов авторы рекомендуют использовать специально разработанную программу **ПЕШЕХОД** (TL-ISTU).

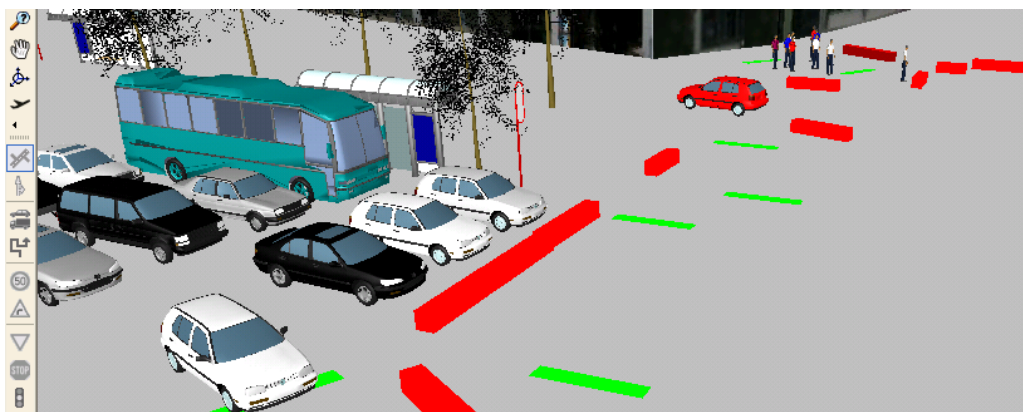


РИС. 5 - Программа VISSIM (3-х мерный вид модели участка улично-дорожной сети)

Перечисленные выше программы являются очень важными вспомогательными инструментами при использовании других программ, относящихся к средствам имитационного моделирования различных участников движения. Например, компьютерная программа VISSIM (PTV - Германия) позволяет моделировать движение любых видов транспорта и движение пешеходов, включая моделирование работы светофорных объектов (рис. 5). Предварительно рассчитанные режимы регулирования в специализированных программах (например, СВЕТОФОР) можно вводить в модели в программе VISSIM и анализировать транспортную ситуацию на участке улично-дорожной сети.

Программа VISSIM (и другие подобные программы) включают в себя множество различных процедур, для корректировки которых предусмотрены специальные параметры. По результатам исследований TL-ISTU было установлено, что применение подобных программ в российских условиях возможно лишь после адаптации методик, используемых в программах и корректировки соответствующих параметров, а также после создания методик подготовки необходимых исходных данных. В рамках данной проблемы TL-ISTU исследует параметры транспортных потоков (на регулируемых, нерегулируемых и кольцевых пересечениях), параметры пешеходных потоков, разрабатывает методы восстановления матриц корреспонденций транспортных и пассажирских потоков, изучает особенности организации парковки и ее влияния на движение транспортных потоков.

#### *Литература*

1. Highway Capacity Manual. // TRB, Washington, DC, 2000. – 1134 p.
2. Walter J. Freeman, P.E., Kien Y. Ho, P.E., Elizabeth A. McChesney, E.I.T. An Evaluation of Signalized Intersection System Analysis Techniques // [www.trafficlinq.com](http://www.trafficlinq.com) – 16 p.