

Цитирование и перепечатка данной статьи целиком или по частям только с разрешения автора.

Москва 2020 (С) В. А. Алексеев, ООО «Инфопроект», [www.infoprocess.ru](http://www.infoprocess.ru)

## СИСТЕМЫ ПРЕДСКАЗАНИЯ ТРАФИКА

Этой статьей открывается цикл рассуждений о новых технологиях регулирования трафика, возникающих сейчас. Особенно интересны те, что позиционируются как «state-of-the-art» (наиболее передовые). Конкретно в этой статье приведены рассуждения о системах предсказания поведения трафика масштаба населенного пункта. Это общие рассуждения, имеющие отношение к такому классу систем вообще. Хочу заметить, что это частное мнение, которое, как обычно, не совпадает с мнением многих людей.

В последнее время, как грибы после дождя, появляются разработки по предсказанию трафика. Приведем пример из нашего любимого источника, онлайн журнала [traffictoday.com](http://traffictoday.com).

Новость от 11 мая 2020 года гласит (перевод собственный): «Впервые на территории Соединенного Королевства (UK), было установлено



специализированное программное обеспечение для предсказывающего моделирования трафика с целью создания транспортной модели города в реальном времени. Как часть внедряемой «Программы развития разумного передвижения» (STEP), город Йорк снабдили программным обеспечением от компании PTV, чтобы снизить заторы, уменьшить вредные выбросы, сократить время в пути и, кроме того, улучшить надежность транспортной сети, создать более комфортную среду и увеличить безопасность.» Звучит очень позитивно. Тем более, что далее приводится высказывание функционера со стороны заказчика, зам. директора

ЧТОБЫ СТАТЬ  
ПРЕДСКАЗАТЕЛЕМ,  
ДОСТАТОЧНО  
ПРОСТО БЫТЬ  
ПЕССИМИСТОМ.

по транспорту мэрии города Йорка Джеймса Джилкрита: «Передовая технология реального времени позволит предсказывать городской трафик на 60 минут вперед. Это предсказание позволит делать разумные транспортные решения, оптимизировать сигнальные планы светофоров и давать лучшие маршрутные советы пользователям дорог при передвижении по нашему историческому городу.» Слово сказано. Для всех будет лучше от предсказания трафика. Но как именно предсказание трафика может быть полезным в задачах АСУДД? Что дает основание утверждать, что предсказанное поведение трафика сделает наши светофорные планы лучше?

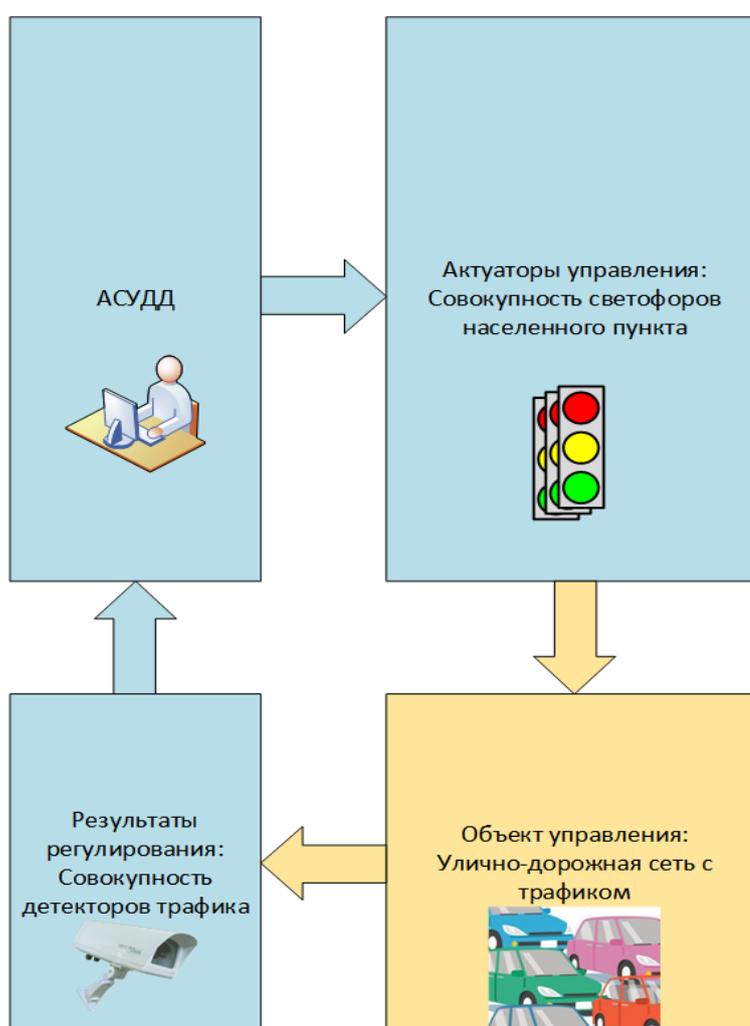
Простая индукционная ловушка мышления приводит к позитивной оценке. Ведь

Предсказание, особенно точное, это всегда хорошо. Но так ли оно необходимо на практике? Если нам правильно предсказали погоду, мы правильно ПОДГОТОВИЛИСЬ к выходу на улицу. Если мы



правильно предсказали поведение противника, то мы правильно ПОДГОТОВИЛИ наши войска для эффективного противодействия. Для человека, не полностью прогулявшего курс технической кибернетики, совершенно понятно, что предсказание необходимо там, где требуется время на адекватную реакцию, чтобы успеть ПОДГОТОВИТЬСЯ к грядущим изменениям. К чему должна готовиться АСУДД? Мы управляем группой светофорных лампочек в реальном времени. Чтобы изменить все сигнальные программы светофоров во всем городе необходимо, в худшем случае, время длительности самого длинного светофорного цикла. А это вряд ли больше пяти минут. Учитывая, что трафик не меняется мгновенно, более того, статистическое изменение транспортного спроса за пять – десять минут несущественно, достаточно запустить обычный адаптивный алгоритм. Трафик меняется – следящая система, как положенно, следит за этими изменениями и регулирует параметры сигнальных программ соответствующим образом. То есть, нормальная адаптивная АСУДД будет справляться со своими задачами не хуже, чем АСУДД + система предсказания трафика. Для АСУДД достаточно

актуальных данных о трафике. Системе все равно, что будет потом. Если трафик изменится, система успеет подстроиться, так как скорость изменения дорожной ситуации меньше скорости реакции системы, а значит, сигнализация будет соответствовать текущей дорожной ситуации. Разницы с предсказанием никакой, только система без предсказания будет дешевле. Как в приобретении, так и в эксплуатации. Другое дело, если бы существовала проблема задержки перепрограммирования контроллеров светофоров. Тогда предсказание имело бы хоть какой-то смысл. Но, современные АСУДД работают достаточно быстро. Давайте схематично рассмотрим контур управления системы регулирования трафика:



Детекторы собирают данные о трафике, передают в АСУДД, где на основании этих и более ранних данных, рассчитываются планы для светофорной сигнализации, в результате работы которой, происходит воздействие на трафик и так далее по кругу. Предсказание было бы нужным, если бы

требовалось скомпенсировать задержку в информационной петле. Иными словами, мы пытаемся воздействовать на трафик и смотрим что происходит, но видим результат воздействия, когда трафик уже изменился, поэтому нам нужно воздействовать не на тот трафик что есть сейчас, а на тот что будет, когда случится реакция. Но давайте посмотрим, какие возникают задержки прямо по схеме. Задержка АСУДД. Она условно нулевая, так как современные вычислительные мощности позволяют сделать расчет за время много меньше длительности одного цикла регулирования. Загрузка новых планов или коррекция текущих осуществляется тоже очень быстро, благодаря современным телекоммуникационным решениям и новым интеллектуальным дорожным контроллерам. IP сети очень быстры. Светофоры воздействуют на трафик сразу, во вновь начавшемся цикле, так же, как и сбор данных автоматическими детекторами произойдет в этом же цикле. Достаточно одного цикла и данные вновь по IP сети соберутся от детекторов в АСУДД. Итого, максимальная задержка – один цикл регулирования. Как уже упоминалось, постоянная времени «естественных» процессов, происходящих с трафиком, заметно больше одного цикла регулирования, поэтому предсказание, как таковое, никак не может улучшить сигнализацию.

Так каким же образом случилось так, что системы предсказания трафика становятся «модными»? Возможно, это работает, так называемый, искусственный спрос, созданный игроками рынка. Пример искусственного



спроса есть в классической литературе. Например, в повести О.Генри «Короли и капуста» это хорошо иллюстрируется. Островитянам, не носившим обуви, продали кучу башмаков, в обычной жизни ненужных, предварительно рассыпав повсюду репейник.

Отбросив рассуждения, связанные с пресловутым «административным ресурсом», будем считать, что процесс продвижения систем предсказания все же идет рыночными методами. Но что же тогда послужит репейником в нашем случае? Что заставит нас применять системы предсказания трафика?