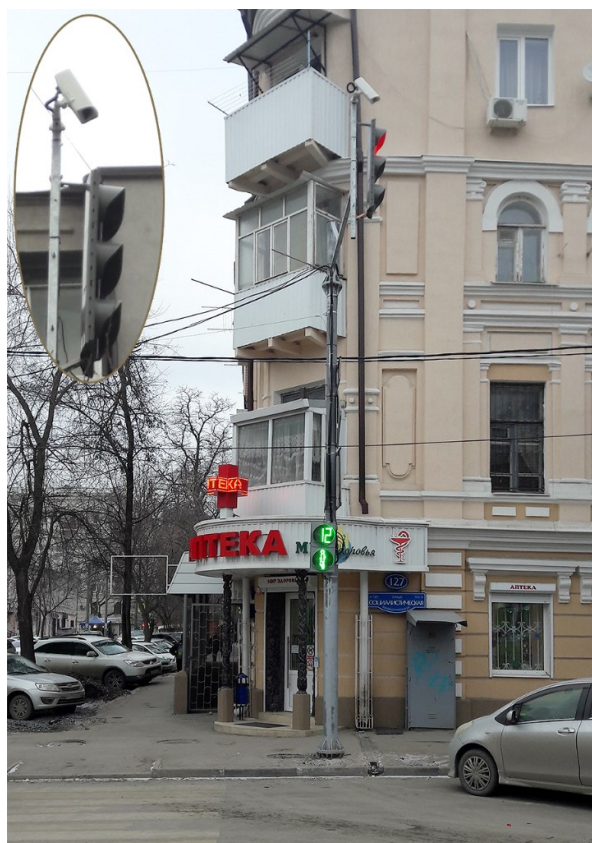


## Качественная работа адаптивной системы на примере локального светофорного объекта



адаптивный режим» или просто «умный светофор». Суть технологии в том, что перекресток оборудован светофорной сигнализацией с интеллектуальным контроллером и комплектом видео детекторов автотранспорта серии «ИНФОПРО». Такой технологией оборудовано уже более двадцати светофорных объектов. Помимо централизованного управления системой АСУДД, такие перекрестки могут работать в локальном режиме, самостоятельно определяя длительности сигналов. В отличие от множества попыток реализовать адаптивный режим конкурирующими компаниями, закончившихся неоднозначными результатами, в данном проекте адаптивная технология продемонстрировала очень высокую эффективность. На наблюдаемом перекрестке было два основных направления, делящих ресурс зеленого сигнала. Первоначально был установлен фиксированный цикл, длительностью 64 секунды. Длительность промтактов 6 секунд, ресурс зеленого поделен на две фазы по 29 секунд каждая. Т минимумы направлений из расчета пешеходного перехода заданы 15 секундами. Наблюдение происходило в середине дня и объем трафика был относительно небольшим. Изначальный цикл обладал явно избыточной длительностью, рассчитанной на пиковые значения трафика.

В рамках пусконаладочных работ по проекту глубокой модернизации АСУДД г. Ростова-на-Дону, специалистами компании-субподрядчика, компании-интегратора и представителем заказчика в течение двух часов наблюдалась работа перекрестка в режиме «Местного гибкого регулирования» (МГР), известного так-же как «локальный





Очереди каждого направления разряжались за время около половины длительности активной фазы. Остальное время перекресток простаивал, накапливая очереди в перпендикулярном направлении. После переключения в локальный адаптивный режим (МГР), система быстро, в течение 2-3 циклов определила наилучшие времена и сократила длительность цикла до приблизительно 40-42 секунд. Времена активных фаз сократились до 17-18 секунд. Данные установки позволили полностью разряжать накапливающиеся очереди, не допуская простоя. В наблюдаемый период не было значительной диспропорции загрузки по направлениям, поэтому система разделила время приблизительно поровну, время от времени перебрасывая несколько секунд в то или другое направление, отслеживая изменения загрузки. Несмотря на, в

целом, небольшой объем трафика, иногда случались всплески увеличения загруженности, что немедленно обрабатывалось системой. Время цикла росло, времена зеленого сигнала перераспределялись пропорционально нагрузке. Таким образом, визуальное наблюдение показало, что система способна оперативно и эффективно подстраиваться к текущей транспортной ситуации. Глубина адаптации с одной стороны ограничена  $T$  минимум направления (15 секунд), с другой стороны  $T$  максимум цикла (120 секунд). Очевидно, что, в отличие от конкурирующих решений, система наделена полномочиями по значительной перенастройке времен и показывает способность к глубокой адаптации. Практически, глубина адаптации может достигать 100% в пределах полномочий. Еще одной важной особенностью системы является то, что каждый новый цикл программируется перед самым его началом на основании предыдущих сведений о трафике, что, с одной стороны, позволяет очень оперативно реагировать на меняющуюся ситуацию, с другой стороны, заранее вычисленный цикл дает возможность правильно функционировать табло обратного отсчета. Единственное требование к ТОО - наличие линии управления от контроллера. Такой режим программирует время обратного отсчета и не требует самообучения, так как при адаптации самообучение корректно работать не может. Эффективная адаптация должна происходить оперативно, но не должна резко реагировать

на отдельные флуктуации интенсивности. Иными словами, она должна быть устойчивой. Требования оперативности и устойчивости взаимно противоречивы и требуют интеллектуального подхода. Именно отсутствие устойчивости регулирования стало камнем преткновения для многих конкурирующих решений. Важным моментом является то, что использованные в проекте видео детекторы серии «ИНФОПРО» способны выдавать не только интенсивность, но и более комплексные параметры, вычисление которых само по себе требует «интеллекта». Это позволяет на относительно небольших вычислительных возможностях дорожного контроллера реализовать гибкие и надежные алгоритмы регулирования. Наблюдаемая система полностью подтвердила свои возможности, четко и быстро подстраиваясь под текущую транспортную ситуацию, правильно реагируя на отдельные всплески интенсивности.

