

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРУЖЕННОСТИ ДОРОЖНЫХ СЕТЕЙ КРУПНЫХ ГОРОДОВ КАК ОДНОЙ ИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ МЕГАПОЛИСОВ

**А.Д. Савельева, Ю.Д. Нестерова, Я.В. Герцева**  
Научный руководитель А.В. Кириллов

Все города по мере их увеличения и получения статуса мегаполисов рано или поздно сталкиваются с вопросом высокой загруженности дорожных сетей. В большинстве городов увеличение трафика происходит довольно стремительно, это зависит от транспортной системы города, пассажиропотока, системы дорог и потока автотранспорта. Данному вопросу посвящено большое количество работ и у нас в стране (например, Гусев С.А.) [3], и за рубежом (Дэвид Лэвис и др.) [5]. Вместе с тем, данная проблема в России все также остается актуальной.

Чтобы более наглядно изучить проблему загруженности дорог, было проведено исследование, целью которого стало выявление зависимости плотности транспортного потока от времени суток. За основу была взята ситуация на дорогах в городе Самара, который является типовым мегаполисом.

Для изучения было выбрано время с 7 утра до 9 вечера, так как именно в этот промежуток наблюдается активное движение общественного и личного транспорта. Из исследования были исключены выходные дни, поскольку в эти дни плотность транспортного потока распределяется хаотично и незакономерно.

Данные собирались из мобильного приложения «Яндекс.Карты», которое отражает загруженность дорожных сетей в баллах от 1 до 10.



Рисунок 1. Скриншот работы программы «Яндекс.Карты». [1]

Источниками данных Яндекс.Пробок являются пользователи приложений Яндекс.Карты и Яндекс.Навигатор, их мобильные устройства передают Яндекс.Пробкам данные о движении автомобиля. По мере приближения машин этих пользователей, например, к ДТП их скорость будет уменьшаться, и устройства начнут «сообщать» сервису о заторе. Затем программа-анализатор строит единый маршрут движения с информацией о скорости его прохождения - трек.

Чтобы правильно воссоздать картину загруженности дорог, необходимо проверять, соответствует ли трек ситуации на своём участке. Пользователи мобильных Яндекс.Карт могут иногда останавливаться или замедлять движение не из-за пробки, а, например, чтобы купить что-нибудь в киоске или не пропустить малозаметный поворот. И если мимо свободно едут еще несколько автомобилей с мобильными устройствами, такой трек будет отсеян алгоритмом, потому что не отображает реальную загруженность участка. Поэтому, чем больше пользователей у сервиса, тем точнее информация о дорожной ситуации.

После объединения проверенных треков алгоритм анализирует их и выставляет «зелёные», «жёлтые» и «красные» оценки соответствующим участкам дорог.

Шкала баллов (от 1 до 10) настроена по-разному для каждого из городов: то, что в Москве - небольшое затруднение, в другом городе - уже серьезная пробка. Например, в Санкт-Петербурге при шести баллах водитель потеряет примерно столько же времени, сколько в Москве уже при пяти.

Баллы рассчитываются следующим образом. По улицам каждого города заранее составлены маршруты, включающие в себя основные шоссе и проспекты. Для каждого маршрута есть эталонное время, за которое его можно проехать по свободной дороге, не нарушая правил. После оценки общей загруженности города программа-агрегатор рассчитывает, на сколько отличается реальное время от эталонного. На основе разницы по всем маршрутам и вычисляется загруженность в баллах. [3]

Данные собирались в течение недели, каждый час отмечался балл пробок. На основе полученных данных можно составить картину загруженности дорог в г. Самара (рис.1):



Рисунок 2. Зависимость балла пробок от времени суток.

На графике хорошо видна тенденция плотности транспортного потока в различное время суток. Наибольшая загруженность наблюдается с 8 до 10 утра и в вечернее время с 16 до 19 часов. Однако это недостаточно отражает реальную ситуацию на дорогах, так как для полной картины необходимо собирать данные в течение года, чтобы учесть влияние таких факторов, как погодные условия и сезон.

Для решения проблемы пробок в России существует следующий метод:

Светофорная система «Зеленая волна». Как известно, прогрессивная светофорная система регулирования движения транспорта, известная под названием «Зеленая волна», ранее была опробована и положительно зарекомендовала себя в ряде городов России (Москва, Санкт-Петербург, Липецк), в Киеве, в Алма-Ате и др. крупных зарубежных городах (Париж, Рим и др.)

Предложенное устройство позволяет создать городскую карту сети участков, на которых в любое время гарантировано отсутствие «пробок». Карта сети будет публиковаться в средствах массовой информации, включая Интернет. По ней каждый водитель сможет выбрать маршрут, по которому значительная часть пути будет происходить внутри сети, тем самым максимально ограждая себя от попадания в «пробки». Перемещение автомобиля внутри сети позволяет беспрепятственно, в расчетное время достичь конечного пункта. Применение данного светофорного устройства, гарантирующего полное отсутствие «пробок» на дорогах, создает хорошие предпосылки для создания в будущем в городе полностью автоматизированной системы управления движением автомобильного транспорта. Вся система автомобильного транспорта большого мегаполиса может быть переведена на управление с единого пульта.[2]

Стоит отметить, что в Самаре движение по Московскому шоссе и ул. Ново-Садовой регулируется с помощью автоматической системы управления дорожным движением, в которую входят и информационные табло над проезжей частью. Данной системе посвящено множество научных работ, в том числе диссертация Михеева С.В., сотрудника Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева. [4]

Автоматическая система управления дорожным движением была введена в нашем городе не так давно, перед Чемпионатом Мира по футболу 2018. АСУДД действует на двух главных трассах Самары: Московском шоссе и улице Ново-Садовой.

Из-за некачественной настройки оборудования, система работает, не используя всех своих возможностей. Информационные табло отображают время до выезда из города и время пути до центра.

С недавнего времени дорожные табло над Московским шоссе начали публиковать информацию о ДТП, об этом сообщают очевидцы в социальных сетях. В сообщении содержится место аварии и рекомендация использовать пути объезда. [1]

Таким образом, можно сделать следующий вывод: проблема загруженности дорог в Самаре становится достаточно острой, так как с каждым годом количество автотранспорта на дорогах продолжает расти. Чтобы решить проблему плотного трафика, необходимо значительное инвестирование в проект АСУДД, для его успешной реализации на дорожных сетях г.Самара.

#### ***Список использованных источников***

1. 63.ru, [Электронный ресурс]. -2018.-  
URL:<https://63.ru/text/gorod/388803781275648.html>
2. Бармаш М.А, [Электронный ресурс].-2017.-URL:<http://barmash.ru/>
3. Гусев, С. А. Оценка резервов повышения качества работы транспортного комплекса города / В.Н. Басков, С. А. Гусев, Золотушкина Ж. А.//Вестник ТОГУ. -2013.– 82с.
4. Михеев, С.В., [Электронный ресурс].-2003.-  
URL:<http://www.dissercat.com/content/metody-i-sredstva-proektirovaniya-sistem-upravleniya-dorozhnym-dvizheniem>
5. Яндекс, [Электронный ресурс]. URL:  
<https://yandex.ru/company/technologies/yaprobki>
6. Adams David Lewis. Integrating travel time reliability into management of highways : M.C.E. dissertation / Adams David Lewis ; United States. - Delaware: University of Delaware, 2007. -52p.