

УДК 005.6:656

ШАРГИНА О.М., студентка гр. МБб-241 (КузГТУ)
ГАЛАНИНА Т.В., к. с.-х. н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ SIX SIGMA ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ЗАТОРОВ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КЕМЕРОВО)

Введение. Для любых густонаселенных городов серьезно стоит тема т.н. «часов пик». Это не просто неудобство, а системная проблема, порождающая волну негативных последствий: потеря времени, перерасход топлива, вред экологической обстановке, снижение производительности труда и общее снижение качества жизни. Город Кемерово не стал исключением и в нём также имеется данная проблема. Администрация города регулярно вводит специальные меры, но традиционные методы борьбы с пробками не всегда дают ожидаемый эффект. В сложившихся обстоятельствах особую актуальность приобретают подходы к более эффективному использованию уже имеющейся инфраструктуры без значительных инвестиций. Методология Six Sigma, изначально созданная для применения в промышленности, предоставляет именно такие инструменты.

Острота проблемы для города. Для Кемерово транспортная проблема имеет выраженный характер. Администрацией города регулярно вводятся специальные меры для снижения заторов, — например, временные ограничения для движения большегрузного транспорта в утренние (6:30–9:00) и вечерние (16:00–21:00) часы пик. Это прямое признание властями того факта, что существующая дорожная сеть не справляется с пиковой нагрузкой.

Ситуация периодически переходит в критическую фазу. Так, 11 февраля 2026 г. Кемерово столкнулся с 9-балльными пробками, вызванными неработающими светофорами и ДТП [3]. Еще более показательным стал случай 13 января того же года, когда город оказался парализован 10-балльными заторами. Это привело к коллапсу общественного транспорта, двукратному росту цен на такси и тому, что многие горожане не смогли своевременно добраться до работы или учебы [2].

Данные инциденты демонстрируют высокую уязвимость транспортной системы города к внешним факторам.

Ситуация усугубляется плановыми ремонтами ключевых магистралей. В 2026 году запланированы работы на улице Автозаводской и проектирование реконструкции Искитимского моста, что в условиях проведения работ неизбежно приведет к дополнительному сжатию пропускной способности и росту заторов на альтернативных маршрутах.

Что такое Six Sigma и DMAIC? Six Sigma – это система управления качеством, направленная на улучшение бизнес-процессов путем снижения

количества дефектов и вариаций. Дефектом в транспортной системе является отклонение фактического времени поездки от установленной нормы. Методология реализуется через структурированный подход под названием DMAIC. Это пошаговая схема для улучшения существующих процессов [1].

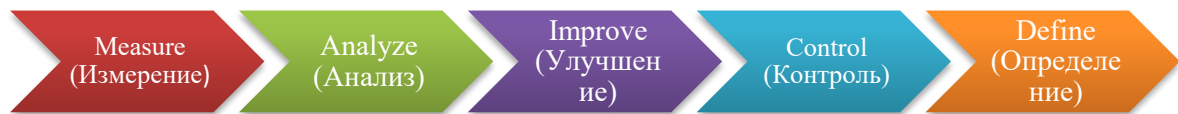


Рисунок 1. Цикл DMAIC

Мировой опыт (например, исследование в Ченнаи, Индия) подтверждает, что методология позволяет оптимизировать транспортные процессы с минимальными затратами. В развитие этой темы, в данном проекте было проведено исследование в Бандунге (Индонезия). С помощью инструментов DMAIC (диаграммы Исикавы, факторный анализ, контрольные карты и диаграмма Парето) был проведен анализ данных, на основе которого даны рекомендации по снижению пробок. Проект носит исследовательский характер, демонстрируя потенциал методологии для Индонезии [4].

Этап 1: Define (Определение) – что именно улучшаем? Нельзя улучшить «весь город сразу». Поэтому стоит выбрать один конкретный проблемный участок на основе анализа ситуации в Кемерово (январь-февраль 2026).

Таблица 1. Зоны частых пробок

Проблемная зона	Характер проблемы
Пр. Ленина (центр)	Перегрузка главной магистрали, остановка при любых ЧП
Пр. Химиков / перекрестки с Терешковой и Волгоградской	Сложные узлы, частые ДТП, сбои светофоров
Кузнецкий мост	Ограниченная пропускная способность, чувствительность к погоде
Ул. Красноармейская	Высокая нагрузка как дублер Ленина

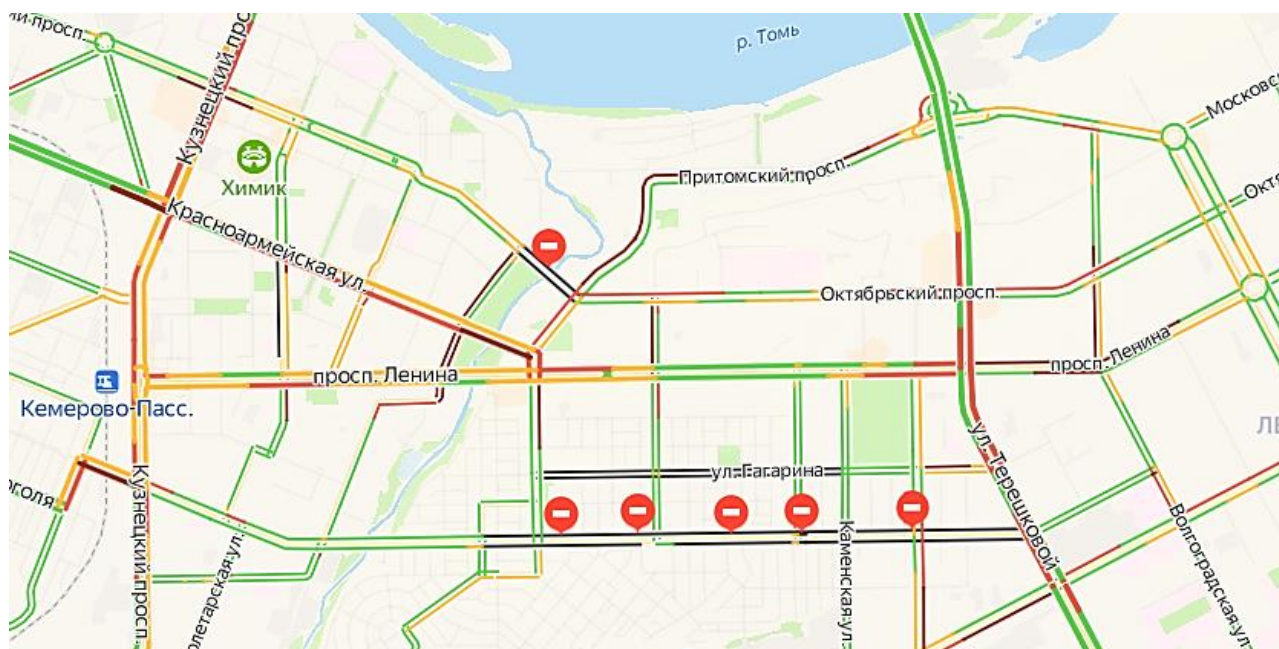


Рисунок 2. Проблемные участки с 2ГИС

Возьмём перекрёсток пр. Химиков – ул. Терешковой, так как здесь 11 февраля 2026 года массовое ДТП в сочетании с неработающими светофорами парализовало движение и вызвало 9-балльные пробки. Таким образом:

- проблема четко локализована и измерима;
- есть потенциал для быстрых улучшений.

Целью является: «сократить среднее время проезда перекрестка в утренние часы на 30% (с 8,5 до 6 минут) к сентябрю 2026 года за счет устранения выявленных дефектов организации движения».

Этап 2: Measure (Измерение) – сбор данных.

Таблица 2. Способы получения данных

Показатель	Метод сбора	Единицы
Время проезда перекрестка	Хронометраж (видео) в разные дни недели	секунды
Интенсивность потока по направлениям	Подсчет по видео	авт/час
Длительность светофорных фаз	Фиксация текущих настроек	секунды
Количество машин в «узких местах»	Фотофиксация каждые 15 мин	шт
ДТП и помехи	Статистика ГИБДД, наблюдения	частота/длительность

После недели замеров фиксируем:

- среднее время проезда: 8,5 мин (стандартное отклонение 2,8 мин);
- пропускная способность: 1200 авт/час;
- доля левого поворота в час пик: 40% потока;

- средняя задержка из-за парковки у обочины: 1,5 мин;
- средняя задержка из-за автобусов на остановке: 1 мин.

Этап 3: Analyze (Анализ) – поиск коренных причин. Разбиваем движение через перекресток на этапы:

- подъезд к перекрестку (возможно сужение);
- ожидание зеленого сигнала;
- проезд перекрестка;
- выезд (возможен затор после).

Таблица 3. Вклад каждого фактора в общее время задержки

Фактор	Время потерь (мин)	Доля	Накопленная доля
Неоптимальные фазы светофора	2,5	45%	45%
Парковка у обочины, сужающая проезд	1,5	27%	72%
Автобусы, блокирующие ряд	1,0	18%	90%
Прочее	0,5	10%	100%
Итого	5,5	100%	

Доля фактора = (Время потерь/Общее время потерь) * 100%

Накопленная доля = Доля 1 фактора + Доля 2 фактора

Вывод: 72% потерь времени дают два фактора – светофор и парковка. С них и стоит начать.

Этап 4: Improve (Улучшение) – внедрение решений.

Таблица 4. Базовые решения

Проблема	Решение	Ожидаемый эффект
Неоптимальные фазы светофора	Перенастройка: увеличить фазу левого поворота на 15 сек в утро, сократить встречную	+15% пропускной способности
Парковка у обочины	Знаки «Остановка запрещена» 7:00–10:00 и 17:00–20:00 на 100 м до перекрестка + эвакуатор 2 недели	Устранение сужения, +25% пропускной способности
Автобусы блокируют ряд	Перенос остановки на 40 м за перекресток	Устранение микрозатора

Дополнительно:

- договоренности с крупными работодателями рядом (офисы, ТЦ): организовать парковки для сотрудников или субсидировать им парковку, чтобы освободить обочину;
- внедрение простой аналитики: еженедельные замеры времени проезда;
- на основе данных детекторов видеонаблюдения построить математические модели загрузки по направлениям;
- делиниаторы (короткие столбики), физически не позволяющие парковаться в часы пик;
- расширение зоны автоматической фиксации нарушений на остановку/стоянку у перекрестков.

Этап 5: Control (Контроль) – удержание результата. Через неделю, месяц, три месяца после внедрения замеряем те же показатели:

- было: 8,5 мин;
- стало (цель): 6 мин.

Строим график времени проезда по дням с контрольными границами. Если показатель выходит за верхнюю границу – сигнал для проверки: вернулась ли парковка? Не сбились ли настройки светофора?

Стандартизация:

- новые настройки светофора фиксируются в регламенте ЦОДД;
- схема запрета парковки утверждается в ГИБДД;
- проводится обучение сотрудников.

Вывод: Методология Six Sigma не может «отменить час пик» – это объективная реальность. Но она позволяет устранить дефекты управления, которые в условиях максимальной нагрузки превращают 20-минутную пробку в 40-минутную.

Для Кемерово применение DMAIC на конкретном перекрестке (пр. Химиков – Терешковой) позволит:

- сократить время проезда на 25-30% за счет перенастройки светофора и запрета парковки;
- сделать заторы предсказуемыми и управляемыми;
- получить измеримый результат без капитальных затрат;
- масштабировать успешный опыт на другие проблемные зоны города.

Список литературы:

1. Методология «Шесть сигм» // [blog.click.ru](https://blog.click.ru/glossary/metodologiya-shest-sigm/#h2_4) URL: https://blog.click.ru/glossary/metodologiya-shest-sigm/#h2_4 (дата обращения: 03.03.2026).
2. Новокузнецк и Кемерово оказались парализованы 10-балльными пробками// [NGS42RU](https://ngs42.ru) URL: <https://ngs42.ru/text/gorod/2026/01/13/76211432/> (дата обращения: 03.03.2026).
3. Кемерово встал в пробках // [PROKUZBASS.RU](https://prokuzbass.ru) URL: <https://prokuzbass.ru/news/gorod/78054> (дата обращения: 03.03.2026).

4. Подход DMAIC к дорожному благополучию: тематическое исследование // ACADEMIA URL:
https://www.academia.edu/58504569/DMAIC_Approach_for_Road_Wellbeing_A_Case_Study (дата обращения: 03.03.2026).