

Горина Л.Н.,

*доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой
«Управление промышленной и экологической безопасностью»*

Тольяттинский государственный университет

Россия, г. Тольятти

Чивелёва М.Д.,

студент

3 курс, факультет «Техносферная безопасность»

Институт машиностроения

Тольяттинский государственный университет

Россия, г. Тольятти

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ НА АТМОСФЕРУ ВОЗДУХА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

***Аннотация:** Статья посвящена исследованию воздействия инфраструктурных объектов на окружающую среду в селитебной территории, чтобы выявить степень воздействия, оптимизации или снижения уровней экологической опасности.*

В настоящее время ведется наблюдение за экологическим состоянием городской среды по выбросам, качеству воды, обращением с отходами, но целостной картины уровня экологической безопасности не существует, поскольку дискретность наблюдений не позволяет получить системное представление о состоянии окружающей среды в городе.

Поэтому исследование с целью разработки системного мониторинга инфраструктурной и экологической безопасности позволит систематизировать критерии оценки, ранжировать уровни опасности и разработать план мероприятий по повышению экологической безопасности в городской среде.

Ключевые слова: мониторинг, экология, инфраструктура, безопасность, антропогенное воздействие.

Annotation: the Article is devoted to the study of the impact of infrastructure facilities on the environment in the residential area to identify the degree of impact, optimization or reduction of environmental risk.

Currently, the ecological state of the urban environment is monitored by emissions, water quality, waste management, but there is no complete picture of the level of environmental safety, since the discreteness of observations does not allow to obtain a systematic view of the state of the environment in the city.

Therefore, the study to develop a systematic monitoring of infrastructure and environmental safety will systematize the evaluation criteria, rank the levels of danger and develop an action plan to improve environmental safety in the urban environment.

Key words: monitoring, ecology, infrastructure, safety, anthropogenic impact.

Передвижные объекты негативного воздействия, т.е. автотранспорт – одна из основных проблем современности. Чтобы поддерживать экологию города, необходимо вести строгий контроль антропогенного воздействия от транспортных средств и при выявлении неблагоприятных факторов определять способы снижения этого воздействия. Для получения информации по воздействию автотранспорта на окружающую среду был проведён мониторинг, в котором рассматривались определённые инфраструктурные объекты: расположение светофоров, пешеходных переходов, автобусных остановок и выбросы автотранспорта в атмосферу города.

Этапами мониторинга были определены:

1. Выбор критериев мониторинга (Табл. 1).
2. Подбор нормативно-правовой базы. [1-4, С. 10].
3. Выбор объектов исследования (населенный пункт и определенные улицы): г.о. Тольятти и по одной улицы из каждого района города: Коммунистическая, 50 лет Октября и 70 лет Октября.
4. Анализ критериев объектов исследования

5. Сопоставление полученных данных мониторинга с регламентированными данными, что прописаны в нормативных документах.

6. Введение субъективной балльной шкалы критериев оценки, для упрощения визуализации соответствия или несоответствия критериев с нормативными документами, каждому критерию даётся балл 0 или 10, где 0 обозначает наилучший результат, система выставления баллов показана в (табл. 1).

7. Для подведения общих итогов исследования суммация всех полученных, в процессе исследования, баллов по каждому объекту отдельно, что позволит определить уровень опасности каждого исследуемого объекта (табл. 2).

Таблица 1.

Система балльной оценки

№ п/п	Критерии	Соответствует нормам	Не соответствует нормам
1	Соответствие расположения и количества светофоров [1, С. 10].	0	10
2	Соответствие количества и расположения пешеходных переходов [2, С. 10]., [3, С. 10].	0	10
3	Соответствие расположения и количества автобусных остановок [3, С. 10].	0	10
4	Соответствие размера выбросов автотранспорта в атмосферу города [7, С. 10].		
	В пределах ПДК	0	
	Больше ПДК	10	

Таблица 2.

Оценка уровня опасности

Общий балл	Уровень опасности
0-180	Низкий
181-350	Средний
От 351	Высокий

Итак, рассмотрим мониторинг транспортной безопасности по отдельным критериям. Начнём со светофоров. В повседневной жизни они незаменимы, так как помогают регулировать движение автотранспорта, а, так же, пешеходам позволяют безопасно перемещаться по городу. Но светофоры не всегда могут гарантировать безопасность на дороге, так как, не исключён психологический фактор человека, например, невнимательность:

1. Не посмотрел по сторонам, когда переходил дорогу на светофор
2. Перебежал проезжую часть, не проверив дорогу на наличие движущегося транспорта, при этом там, где в принципе нет светофора.

Стоит понимать, что важно не только наличие светофоров, но и тот факт, соответствует ли их расположение регламентированным данным. Вот это и являлось основным приоритетом рассмотрения в проводимом исследовании: знание того, как расположены исследуемые объекты в соответствии или несоответствии с нормативными документами. Исходные данные по проведению исследования на соответствие расположения светофоров показано в (табл. 3).

Таблица 3.

Соответствие расположения светофоров

№ п/п	Исследуемые объекты	Кол-во светофоров	Соответствие требованиям	Балл
Светофоры				
1	Коммунистическая	12	10 из 12	20
2	бульвар 50 лет Октября	4	4 из 4	0
3	70 лет Октября	6	6 из 6	0
Итого баллов 20				

Неправильное расположение или излишнее количество светофоров может приводить к переизбытку загазованности автомобилей в селитебную территорию, за счет неоднократных «разгона-торможения» транспорта. Метод исследования экспертный, а средством выступали рулетка и шагомер, а также

нормативные документы. Чем больше пешеходных переходов и остановок, тем больше возможности повышения травм, пешеходные переходы не всегда играют роль удобства, они являются по определению источниками травм опасности в городе. Статистика ДТП в России за январь-сентябрь 2017 года показана в Таблице 4.

Таблица 4.

Дорожно-транспортные происшествия и пострадавшие по дням недели, времени суток и категориям пострадавших, январь - сентябрь 2017 [5, С. 10].

Наименование показателя	№ строки	Российская Федерация					
		ДТП	± % АППГ	погибло	± % АППГ	ранено	± % АППГ
А	Б	1	2	3	4	5	6
ДТП - всего	1	120069	-6,1	13305	-9,9	153617	-5,6
водителями	34	55494	-6,2	5582	-9,6	56437	-5,4
пешеходами	37	34650	-6,5	3557	-12,8	32640	-5,9

Такая статистика может быть объяснена психологическим фактором/привычкой, человека, который не тратит усилий смотреть по сторонам. Чтобы снизить этот коэффициент травмоопасности, необходимо чтобы пешеходные переходы/остановки, а также их количество, соответствовали нормативным требованиям, которые четко регламентируют, в каких местах и где их надо обустроить. Исходные данные по проведению исследования на соответствие расположения остановок общественного транспорта и пешеходных переходов показаны в (табл. 4.1).

**Соответствие расположения остановок общественного транспорта и
пешеходных переходов**

№ п/п	Исследуемые объекты	Кол-во остановок/ пешеходных переходов	Соответствие требованиям	Балл
Остановки и пешеходные переходы (по улицам)				
1	Коммунистическая	12/10	11 из 12/8 из 10	10/20
2	бульвар 50 лет Октября	13/8	10 из 13/8 из 8	20/0
3	70 лет Октября	13/10	11 из 13/9 из 10	20/10
Итого баллов 80				

В результате проведенного исследования выяснилось, что все три объекта соответствуют нормативным требованиям. Было измерено расстояние между пешеходными переходами и между остановками на каждой выбранной улице. Метод исследования экспертный, а средством выступила рулетка и шагомер, а также нормативные документы. После был анализ полученных данных и проверка на соответствие нормативным требованиям.

«Надзорные и контролирующие органы в лице Росприроднадзора и Росгидромета, представители науки, власти и общественности сходятся в том, что главным загрязнителем атмосферы г.о. Тольятти является автомобильный транспорт. Общественная комиссия по вопросам охраны окружающей среды при профильном комитете Самарской губернской думы провела выездное заседание для обсуждения вопроса «Загрязнение атмосферного воздуха и влияние на окружающую среду и здоровье граждан».

Заместитель руководителя областного управления Роспотребнадзора Дмитрий Шинкевич, говоря в целом о состоянии атмосферного воздуха в Тольятти и области, заявил, что от 80 до 60% валовых выбросов приходится на автомобильный транспорт. Его поддержала и представитель Приволжского УГМС Надежда Карпасова, заявившая, что увеличение автомобильного парка повышает уровень вредных выбросов. В Самарской области в 2016 году объём

вредных веществ от выхлопных газов составил 312 тыс. тонн, из них в Тольятти — 45 тыс. тонн.

По заказу администрации Тольятти, как сообщила руководитель управления природопользования и охраны окружающей среды департамента городского хозяйства Надежда Павлинова, Тольяттинский государственный университет выполнил научную работу по влиянию автомобильного транспорта на воздушную среду городского округа. Выводы учёных: «на долю авто приходится 65,19% всех загрязнений» [6, С. 10].

Результаты исследования проведённого во второй половине 2017 года показано в Таблице 5. Замеры проводились газоанализатором Ганк-4(АР).

Таблица 5.

Соответствие размера выбросы автотранспорта в атмосферу города в
месяц

№ п/п	Компонент	max разовая ПДК мг/м ³ в точках измерения			Класс опасности
		Коммунистическая	бульвар 50 лет Октября	70 лет Октября	
1	3,4-Бензапирен	-	-	-	1
2	Акролеин	0,09	1,30	1,80	2
3	NO _x	1,200	1,620	2,100	2
4	СН _x	4,7	5,3	5,7	2
5	SO ₂	0,70	0,93	1,10	3
6	СО	6,4	6,5	6,1	4
Балл		50	50	50	-
Итого 150					

Превышение ПДК зафиксировано по всем измеряемым компонентам, а, также указан их класс опасности по степени воздействия на организм человека вредных веществ:

1) чрезвычайно опасные; 2) высоко опасные; 3) умеренно опасные; 4) малоопасные.

Из веществ, содержащихся в газах, к первому классу опасности относится только 3,4- бензапирен [7, С. 10].

Метод исследования применялся экспертный и вычислительный, а средством выступил газоанализатор Ганг-4(АР).

Для завершения и подведения итогов исследования необходимо подсчитать общее число баллов по критериям и определить уровень опасности по Таблице 2, всех выше исследуемых объектов. Уровень опасности объектов исследования: г.о. Тольятти улиц (Коммунистическая, 50 лет Октября и 70 лет Октября) представлен в Таблице 5.1.

Таблица 5.1.

Уровень опасности на территории исследуемых объектов

Критерии \ Объекты	Коммунистическая улица	бульвар 50 лет Октября	70 лет Октября	Общие баллы за каждый критерий
Соответствие расположения и количества светофоров	20	0	0	20
Соответствие количества и расположения пешеходных переходов	20	0	10	30
Соответствие расположения и количества автобусных остановок	10	20	20	30
Соответствие размера выбросы автотранспорта в атмосферу города	50	50	50	150
Общие баллы за каждый объект	100	70	80	230
Уровень опасности каждой улицы и общий	Низкий	Низкий	Низкий	СРЕДНИЙ

Чтобы понять всю важность проведённого исследования, были проанализированы положительные и отрицательные варианты развития проекта, показанные в Таблице 6.

Прогноз развития города

Наименование аспекта мониторинга	Пессимистичный вариант	Оптимистичный вариант
Инфраструктурная безопасность		
Оценка устройства пешеходных переходов	Повышение травм опасности городской среды.	Снижение травм опасности на дорогах
Оценка остановок общественного транспорта	Ухудшение состава атмосферного воздуха в местах обустройства пешеходных переходов	Улучшение атмосферного воздуха
Экологическая безопасность		
Измерение состава атмосферного воздуха	Повышение заболеваемости населения Загазованность воздуха	Уменьшение выбросов Улучшение состава воздуха

Разработанная система мониторинга может проводиться в любом городе, по таким инфраструктурным объектам, как автотранспорт, дороги, пешеходные переходы.

При мониторинге антропогенного воздействия инфраструктурных объектов, могут быть выявлены и устранены несоответствия расположения объектов, или оптимизировано их количество в жилой зоне. Следствием таких изменений может стать снижение количества ДТП в городе с участием пешеходов, выбросов в окружающую среду, и, как следствие, снижение антропогенной нагрузки на город.

По результатам проведения мониторинга разработаны рекомендации по снижению антропогенного воздействия на город: провести экологический аудит инфраструктурных объектов в жилой зоне; оптимизировать размещение пешеходных переходов, с целью снижения количества выбросов от автотранспорта; ввести движение «зеленая волна», с целью снижения выбросов в окружающую среду на дорогах повышенной категории; провести реконструкцию транспортных остановок в соответствии с нормативными документами.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. ГОСТ 25695-91 Светофоры дорожные. Типы. Основные параметры. - Введ. 1993-01-01. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 1997.-11с.
2. ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования. - Введ. 2008.07.01. - М.: Стандартиформ, 2008.
3. СНиП 2.05.02-85* Автомобильные дороги. - Введ. 1987.01.01.- М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП с изм, 2004.
4. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. - Введ. 1990.01.01.- М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002.
5. Eric. Статистика ДТП в России за январь-сентябрь 2017 года [Электронный ресурс] / Eric // Источник © 1gai.ru - 2017, URL: <http://www.1gai.ru/519428-statistika-dtp-v-rossii-za-yanvar-sentyabr-2017-goda>. (дата обращения: 15.11.2017).
6. Серафима Львова, Качество воздуха в Тольятти определяют вредные выбросы от автомобилей -70811 [Электронный ресурс] / Серафима Львова // 2017 © Информационный портал «День города». URL: <http://daytlt.ru/kachestvo-vozduha-v-tolyatti-opredelyayut-vrednye-vybrosy-ot-avtomobilej> (дата обращения: 15.11.2017).
7. Чернецов Д.А. Токсичность отработавших газов дизелей и их антропогенное воздействие / Вопросы современной науки и практики. УНИВЕРСИТЕТ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО. - 2010. - №10-12(31). - С.54-59.
8. ГН 2.1.6.3492-17 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений (в ред. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 31.05.2018 N 37) - Введ. 2017.12.22. - Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 января 2018 года, регистрационный N 49557.

9. ГН 2.1.6.1984-05 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. - Введ. 2006.02.01. - Зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 9 июня 2003 года, регистрационный N 4663.

10. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды (с изменениями на 29 июля 2018 года): федер. закон: [принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г. : одобр. Советом Федерации 26 декабря 2001 г.]. - [в ред. Федерального закона от 29.07.2017]. - офиц. текст. - М.: (с) 1992-2017 КонсультантПлюс.