

УДК 502/504

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ИНФРАСТРУКТУРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ)

© 2014 Л.Н. Горина, Н.Е. Данилина, Т.Ю. Фрезе

Тольяттинский государственный университет

Поступила в редакцию 26.05.2014

Безопасность городских территорий сопряжена не только с экологическими факторами, но и с факторами, определяющими качество жизни в городской среде – это инфраструктурная безопасность, которая включает влияние транспортных потоков на безопасную организацию движения, выбросы автотранспорта. Не снижается актуальность обращения с твердыми бытовыми отходами в городской среде. Комплексный подход к исследованию и оценке инфраструктурной и экологической безопасности городских территорий позволит расширить область оценки безопасности городских территорий, определить интегральный показатель безопасности и формировать планы и программы улучшения качества городской среды с позиций многофакторного анализа и реального рейтинга безопасности.

Ключевые слова: *безопасность, город, территория, экология, инфраструктурная опасность*

Проблемами исследования техногенной безопасности городов, как места скопления и нахождения большого количества людей, с одной стороны, и промышленных предприятий, единиц автотранспорта, с другой, занимаются достаточно давно. Все эти исследования носят достаточно узконаправленный, дискретный характер, с точки зрения охвата факторов для оценки. В данной статье предлагается формат исследования, объединяющий такие разные направления, как инфраструктура города и его экологическая безопасность. Такой комплексный подход позволит расширить область оценки безопасности городских территорий, определить интегральный показатель безопасности и формировать планы и программы улучшения качества городской среды с позиций многофакторного анализа и реального рейтинга безопасности. Ситуацию усугубило ужесточение правил дорожного движения в части, регулирующей взаимоотношения водителя и пешехода на дороге.

Причинами повышения опасности жизнедеятельности на урбанизированных территориях можно назвать следующие [1]:

- 1) Низкая культура населения (водителей), которая находит отражения в социальном поведении на объектах транспортной инфраструктуры (дороги, переходы).
- 2) Низкий уровень контроля за выбросами автотранспорта (влияние транспорта на экологические

проблемы города обуславливаются не только загрязнением атмосферного воздуха выхлопными газами, но также загрязнением водного бассейна и почвы, которое растет со временем).

- 3) Отсутствие методов и способов оптимизации транспортной логистики в городах (несоблюдение требований допустимых по устройству пешеходных переходов, светофоров, знаков безопасности).

Устранение вышеперечисленных факторов опасности возможно путем применения метода экологической логистики. Под экологической логистикой понимается: методы и способы планирования, управления и контроля за организацией транспортной инфраструктуры (дорожные переходы, светофоры, знаки) урбанизированных территорий.

### Задачи исследования:

- 1) Формирование нормативной правовой базы по проектированию и обустройству урбанизированных территорий (транспортной инфраструктуры городов).
- 2) Определение критериев оценки экологической и инфраструктурной безопасности городских территорий.
- 3) Оценка экологической и инфраструктурной безопасности городских территорий.
- 4) Проведение экспериментальной апробации экологической и инфраструктурной безопасности городских территорий.
- 5) Формулирование выводов и рекомендаций в рамках научного исследования.

В качестве нормативно правовой базы для проведения исследования были отобраны следующие документы:

- ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
- Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. Всесоюзный научно-

*Горина Лариса Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление промышленной и экологической безопасностью». E-mail: Gorina@tltsu.ru*

*Данилина Наталья Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью» E-mail: Danilina@tltsu.ru*

*Фрезе Татьяна Юрьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью». E-mail: freze@tltsu.ru*

исследовательский институт безопасности дорожного движения МВД СССР. Москва – 1977.

- СП 34.13330.2012 Свод правил. «Автомобильные дороги».

- РСН-88 Региональные нормы. Проектирование и строительство автомобильных дорог в нечерноземной зоне РСФСР.

- СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»

- СП 51.13330.2011 Свод правил. Защита от шума.

- Приказ от 27 декабря 2011 г. № 613 Министерства регионального развития Российской Федерации «Об утверждении методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований».

- Постановление мэрии городского округа Тольятти Самарской области от 26 февраля 2013 г. № 543-п/1 «Об утверждении правил благоустройства территории городского округа Тольятти».

- ГОСТ Р 52290-2004 Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства. Организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.

Для оценки техногенной и экологической безопасности использовались критерии:

**Инфраструктурные:** категория объекта транспортной инфраструктуры; расположение пешеходных переходов на объектах транспортной инфраструктуры; количество точек регулируемого движения (устройство светофоров).

**Эргономические** показатели (устройство знаков безопасности).

**Экологические** показатели: содержание вредных веществ в воздухе вдоль объектов транспортной инфраструктуры; уровень шума на территории, непосредственно прилегающей к жилым зданиям; логистика твердых бытовых отходов (устройство мусоросборников).

Исследования по критерию категория объекта транспортной инфраструктуры проводились методом измерения расчетной интенсивности движения, приведенных единиц автотранспорта в сутки, сравнения с нормативными показателями. Для проведения исследования по инфраструктурным показателям были определены категории дорог по выбраны в качестве объектов транспортной инфраструктуры дороги местного значения. Далее проводились измерения интенсивности движения. В результате были получены данные (табл. 1), по которым часть дорог не соответствовала нормативной категории. Это означает, что интенсивность транспорта по данным дорогам не соответствует расчетной и нормируемой скорости движения, количество и ширина полос также не соответствуют категориям дорог общего пользования. По полученным данным дороги подпадают под категорию III, это дороги республиканского назначения, на которых более высокая интенсивность движения, более широкая проезжая часть и более высокие скорости движения. Результаты исследования представлены в табл. 1.

**Таблица 1.** Результаты исследований по критерию категория объекта транспортной инфраструктуры

Наименование улицы	Нормативная категория	Фактическая категория	Степень соответствия
Ул. Ленина	IV	III	не соответствует
Московский проспект	IV	III	не соответствует
Приморский бульвар	IV	III	не соответствует
Ул. Механизаторов	IV	IV	соответствует

По критерию «расположение пешеходных переходов на объектах транспортной инфраструктуры», согласно Руководству по регулированию дорожного движения в городах (М., Стройиздат, 1974) пешеходные переходы следует устраивать на улицах и дорогах городов при интенсивности транспортного движения свыше 3000 авт./сутки суммарно в обоих направлениях и расстояниях между перекрестками, превышающих 200 м, а также на автомобильных дорогах в пределах населенных пунктов при интенсивности транспортного движения свыше 2000 авт./сутки. Расстояние между пешеходными переходами принимается в зависимости от категории дорог. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест от выбросов автотранспорта по основному компонентам составляют: СО ПДКсс – 3 мг/м<sup>3</sup>, NO<sub>x</sub> ПДКсс – 0,06 мг/м<sup>3</sup>, СО<sub>2</sub> ПДКсс – 5000 мг/м<sup>3</sup>.

По результатам экспериментальных исследований по критериям: расположение пешеходных переходов на объектах транспортной инфра-

структуры; количество точек регулируемого движения (устройство светофоров); эргономические показатели (устройство знаков безопасности); экологические показатели (содержание вредных веществ в воздухе вдоль объектов транспортной инфраструктуры) методом экологической логистики получены следующие данные – таблицы 2-7, рис. 1-4.

При исследования инфраструктурной и экологической безопасности по критерию «уровень шума на территории, непосредственно прилегающей к жилым зданиям», проводились следующие измерения: уровня шума в период времени с 07.00 до 23.00 часов и в период времени с 23.00 до 07.00 часов. Затем производилось сравнение с предельно допустимыми и допустимыми уровнями звукового давления, уровнями звука, эквивалентными и максимальными уровнями звука проникающего шума на территории жилой застройки. Данные исследований приведены в таблицах 6-9.

**Таблица 2.** Результаты экспериментальных исследований по критериям методом экологической логистики по ул. Ленина г.о. Тольятти

Улица Ленина, категория дороги II	Расстояние между переходами, м	Точка измерения содержания $CO_2$ , мг/м <sup>3</sup>	Точка измерения содержания $NO$ , мг/м <sup>3</sup>	Точка измерения содержания $CO_2$ , мг/м <sup>3</sup>
пешеходный переход №1-№2	400	3,50	0,07	7000
пешеходный переход №2-№3	300	3,55	0,07	7050
пешеходный переход №3-№4	300	3,50	0,075	7000
пешеходный переход №4-№5	100	5,50	0,1	9000
пешеходный переход №5-№6	500	3,45	0,065	7000
пешеходный переход №6-№7	400	3,50	0,07	6950
пешеходный переход №7-№8	50	5,50	0,105	9000
пешеходный переход №8-№9	500	3,45	0,075	7000
пешеходный переход №9-№10	200	3,55	0,065	7000
пешеходный переход №10-№11	50	5,45	0,1	9000
пешеходный переход №11-№12	50	5,55	0,095	9000



**Рис. 1.** Точки оценки по критерию «Пешеходный переход» ул. Ленина

**Таблица 3.** Результаты экспериментальных исследований по критериям методом экологической логистики по Московскому проспекту г.о. Тольятти

Московский проспект, категория дороги II	Расстояние между переходами, м	Точка измерения содержания $CO_2$ , мг/м <sup>3</sup>	Точка измерения содержания $NO$ , мг/м <sup>3</sup>	Точка измерения содержания $CO_2$ , мг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
пешеходный переход №1-№2	450	3,5	0,08	7000
пешеходный переход №2-№3	350	3,5	0,08	7000

1	2	3	4	5
пешеходный переход №3-№4	500	3,5	0,08	7000
пешеходный переход №4-№5	550	3,5	0,08	7000
пешеходный переход №5-№6	450	3,5	0,08	7000
пешеходный переход №6-№7	450	3,5	0,08	7000

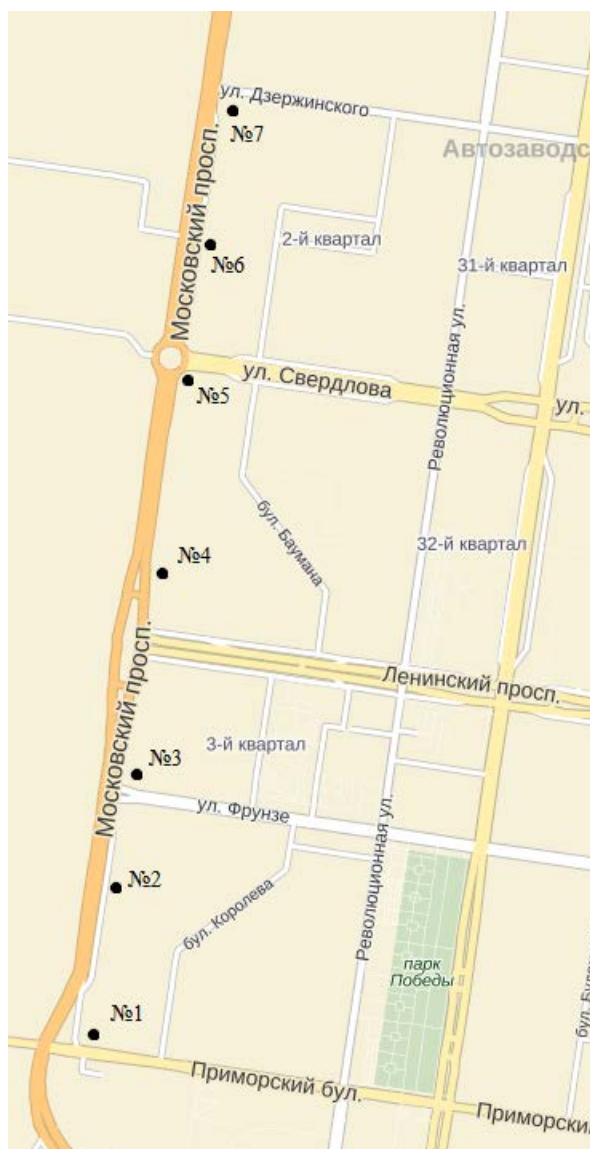


Рис. 2. Точки оценки по критерию «Пешеходный переход» Московский проспект

Таблица 4. Результаты экспериментальных исследований по критериям методом экологической логистики по Приморскому бульвару г.о. Тольятти

Приморский бульвар, категория дороги II	Расстояние между переходами, м	Точка измерения содержания $CO_2$ , $mg/m^3$	Точка измерения содержания $NO$ , $mg/m^3$	Точка измерения содержания $CO_2$ , $mg/m^3$
пешеходный переход №1-№2	300	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №2-№3	400	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №3-№4	300	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №4-№5	200	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №5-№6	350	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №6-№7	400	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №7-№8	150	5,4	0,1	10000
пешеходный переход №8-№9	250	3,6	0,08	8000
пешеходный переход №9-№10	400	3,6	0,08	8000

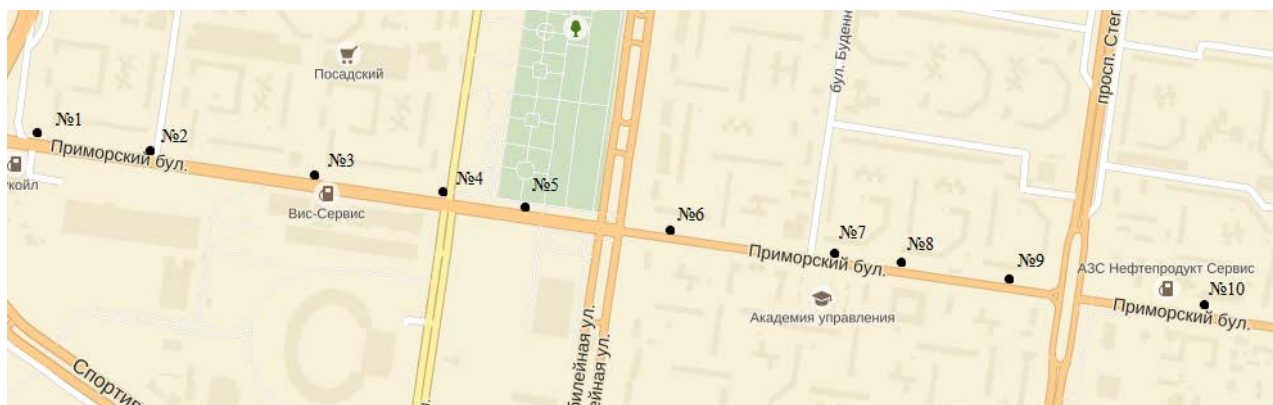


Рис. 3. Точки оценки по критерию «Пешеходный переход» Приморский бульвар

Таблица 5. Результаты экспериментальных исследований по критериям методом экологической логистики по ул. Механизаторов г.о. Тольятти

Улица Механизаторов, категория дороги IV	Расстояние между переходами, м	Точка изменения содержания CO, мг/м <sup>3</sup>	Точка изменения содержания NO, мг/м <sup>3</sup>	Точка изменения содержания CO <sub>2</sub> , мг/м <sup>3</sup>
пешеходный переход №1-№2	150	4,5	0,09	8000
пешеходный переход №2-№3	350	3,4	0,07	6000
пешеходный переход №3-№4	450	3,4	0,07	6000



Рис. 4. Точки оценки по критерию «Пешеходный переход» ул. Механизаторов

Таблица 6. Результаты исследований инфраструктурной и экологической безопасности по критерию «уровень шума» на территории ул. Ленина г.о. Тольятти

Улица Ленина, точки измерения	Уровень шума, максимальный в период времени 08.00-10.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА	Уровень шума, максимальный в период времени 23.00-24.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА
точка измерения №1	102	70	72	60
точка измерения №2	86	70	68	60
точка измерения №3	94	70	78	60
точка измерения №4	96	70	66	60
точка измерения №5	101	70	64	60
точка измерения №6	98	70	64	60
точка измерения №7	87	70	72	60
точка измерения №8	82	70	82	60
точка измерения №9	96	70	82	60
точка измерения №10	100	70	66	60



**Таблица 7.** Результаты исследований инфраструктурной и экологической безопасности по критерию «уровень шума» на территории Московского проспекта г.о. Тольятти

Московский проспект, точки измерения	Уровень шума, максимальный в период времени 08.00-10.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА	Уровень шума, максимальный в период времени 23.00-24.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА
точка измерения №1	102	70	77	60
точка измерения №2	98	70	82	60
точка измерения №3	100	70	84	60
точка измерения №4	98	70	78	60
точка измерения №5	98	70	76	60
точка измерения №6	90	70	78	60

**Таблица 8.** Результаты исследований инфраструктурной и экологической безопасности по критерию «уровень шума» на территории Приморского бульвара г.о. Тольятти

Приморский бульвар, точки измерения	Уровень шума, максимальный в период времени 08.00-10.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА	Уровень шума, максимальный в период времени 23.00-24.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА
точка измерения №1	76	70	56	60
точка измерения №2	78	70	61	60
точка измерения №3	74	70	58	60
точка измерения №4	70	70	60	60
точка измерения №5	82	70	68	60
точка измерения №6	81	70	64	60
точка измерения №7	75	70	62	60
точка измерения №8	78	70	60	60
точка измерения №9	68	70	54	60
точка измерения №10	69	70	56	60

**Таблица 9.** Результаты исследований инфраструктурной и экологической безопасности по критерию «уровень шума» на территории ул. Механизаторов г.о. Тольятти

Улица Механизаторов, точки измерения	Уровень шума, максимальный в период времени 08.00-10.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА	Уровень шума, максимальный в период времени 23.00-24.00, дБА	Допустимый уровень максимального уровня шума, дБА
точка измерения №1	74	70	54	60
точка измерения №2	68	70	52	60
точка измерения №3	72	70	54	60

По данным экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы: уровень максимального шума на территории жилой застройки превышает допустимые нормы и в дневное и в ночное время.

Исследования по критерию «логистика твердых бытовых отходов (ТБО)» проводились

следующим образом: анализировалось наличие установленных мусоросборников, расстояние от окон жилых зданий, границ участков детских учреждений, удаленность от дальнего подъезда дома, размер площадки. Полученные данные сравнивались с нормативными значениями. Результаты исследования приведены в табл. 10.

**Таблица 10.** Результаты исследований по критерию «логистика ТБО»

Место исследования	Расстояние от окон жилых зданий, м	Рекомендуемое расстояние от окон жилых зданий, м	Удаленность от дальнего подъезда, м	Удаленность от дальнего подъезда, м (рекоменд.)	Размер площадки, м <sup>2</sup>	Размер площадки, м <sup>2</sup> на 1 жителя (рекоменд.)
1	2	3	4	5	6	7
точка измерения №1 (ул. Ленина, 90)	60	≥ 20	120	≤ 100	0,0125	0,03
точка измерения №2 (ул. Ленина, 88)	40	≥ 20	80	≤ 100	0,0125	0,03

1	2	3	4	5	6	7
точка измерения №3 (ул. Ленина 86)	10	$\geq 20$	60	$\leq 100$	0,0125	0,03
точка измерения №4 (ул. Ленина, 84)	8	$\geq 20$	40	$\leq 100$	0,0125	0,03
точка измерения №5 (ул. Ленина 96)	10	$\geq 20$	80	$\leq 100$	0,0125	0,03
точка измерения №6 (ул. Ленина, 98)	12	$\geq 20$	60	$\leq 100$	0,0111	0,03
точка измерения №7 (молодежный бульвар, 14)	36	$\geq 20$	110	$\leq 100$	0,0111	0,03
точка измерения №8 (ул. Ленина, 100)	56	$\geq 20$	140	$\leq 100$	0,0111	0,03
точка измерения №9 (Молодежный бульвар, 16)	16	$\geq 20$	60	$\leq 100$	0,0111	0,03
точка измерения №10 (Молодежный бульвар, 18)	60	$\geq 20$	80	$\leq 100$	0,0111	0,03

По данным, приведенным в таблице 10, можно сделать следующие выводы: логистика твердых бытовых отходов организована с нарушениями нормативных значений, а именно, не всегда соблюдается расстояние от мусоросборников до окон жилых зданий, удаленность мусоросборников от дальнего превышает нормативные значения, размеры площадок не соответствуют установленным нормативам.

**Выводы:**

1. Уровень инфраструктурной и экологической безопасности можно оценить при условии разработки критериев оценки и сравнительного анализа полученных результатов с нормативными данными.

2. Наблюдается несоответствие полученных экспериментальным путем данных нормативным значениям:

- есть нарушение требований нормативных документов по устройству пешеходных переходов (уменьшение расстояния между переходами по сравнению с регламентированным);
- в местах устройства пешеходных переходов зафиксировано превышение ПДК вредных выбросов автотранспорта, что усугубляет экологическую обстановку в жилых районах.
- во время проведения исследования зафиксированы нарушения со стороны водителей автотранспортных средств на пешеходных переходах;
- во время проведения исследования зафиксировано пренебрежение пешеходами правилами поведения на дорогах в части резкого перехода улиц, не обращения внимания на сигналы светофора и водителей, что может свидетельствовать о низкой логистической культуре на объектах транспортной инфраструктуры;
- зафиксировано отсутствие знаков регулирования пешеходных переходов вблизи образовательных, социальных, бытовых, развлекательных учреждений;

- нарушена логистика твердых бытовых отходов.

3. Необходимо ввести интегральный параметр оценки инфраструктурной и экологической безопасности городских и жилых территорий, предварительно определив границы проведения оценки (квартал, район, и т.д.).

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Горина, Л.Н. Оценка техносферной безопасности методом экологической логистики / Л.Н. Горина, А.А. Самокрутов // Известия Самарского научного центра РАН. 2012. Том 14, №5(3). С. 595-599.
2. ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест».
3. Методические рекомендации по регулированию пешеходного движения. Всесоюзный научно – исследовательский институт безопасности дорожного движения МВД СССР. – М., 1977. ? с.
4. СП 34.13330.2012 Свод правил. «Автомобильные дороги».
5. РСН-88 Региональные нормы. Проектирование и строительство автомобильных дорог в нечерноземной зоне РСФСР.
6. СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».
7. СП 51.13330.2011 Свод правил. Защита от шума.
8. Приказ от 27 декабря 2011 г. № 613 Министерства регионального развития Российской Федерации «Об утверждении методических рекомендаций по разработке норм и правил по благоустройству территорий муниципальных образований».
9. Постановление мэрия городского округа Тольятти Самарской области от 26 февраля 2013 г. № 543-п/1 «Об утверждении правил благоустройства территории городского округа Тольятти».
10. ГОСТ Р 52290-2004 Национальный стандарт Российской Федерации. Технические средства. Организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования.

# RESEARCH THE ECOLOGICAL AND INFRASTRUCTURAL SAFETY OF URBAN ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF TOGLIATTI CITY)

© 2014 L.N. Gorina, N.E. Danilina, T.Yu. Freze

Togliatti State University

Safety of urban territories is interfaced not only with ecological factors, but also with the factors defining quality of life in urban environment – that is infrastructural safety which includes influence of transport streams on the safe organization of movement, motor transport emissions. Relevance of treatment with solid household waste in an urban environment doesn't decrease. The integrated approach to research and assessment of infrastructural and ecological safety of urban territories will allow to expand territory of assessment the safety of urban territories, to define the integrated indicator of safety and to form plans and programs of improvement the quality of urban environment from positions of the multiple-factor analysis and real rating of safety.

Key words: *safety, city, territory, ecology, infrastructure danger*

---

*Larisa Gorina, Doctor of Pedagogy, Professor, Head of the Department "Management of Industrial and Ecological Safety".*

*E-mail: Gorina@tltsu.ru*

*Nataliya Danilina, Candidate of Pedagogy, Associate Professor at the Department "Management of Industrial and Ecological Safety".*

*E-mail: Danilina@tltsu.ru*

*Tatiana Freze, Candidate of Economy, Associate Professor at the Department "Management of Industrial and Ecological Safety".*

*E-mail: freze@tltsu.ru*