

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**

**Балтийский государственный технический университет**  
**«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова**

**Отчет о научно-исследовательской работе магистранта в семестре**

	<i>Фамилия И.О. магистранта</i>		
Тема магистерской диссертации	Оценка шумовой обстановки в малоэтажном жилом поселке и разработка мероприятий по снижению шума		
Факультет Кафедра	«О» Естественнонаучный «О1» Экология и безопасность жизнедеятельности		
Шифр и наименование направления	20.04.01. «Экология и безопасность жизнедеятельности»		
Наименование магистерской программы	«Инженерная защита окружающей среды»		
Руководитель магистерской программы	Н.И. Иванов		
Научный руководитель магистранта	Г.М. Курцев		
Магистрант	Е.А. Безверхая		
Дата зачисления		Группа	О1М31

Санкт-Петербург  
2018 г.

## Содержание

Раздел 1. Глава 1. Состояние вопроса и задачи исследования .....	3
Обзор главы 1 настоящей НИР .....	3
Выводы по главе 1 .....	6
Раздел 2. Глава 2. Оценка шумовой обстановки в коттеджном поселке.....	7
Пункт 2.1. Методика проведения измерения шума на территории жилой застройки.....	7
Пункт 2.2. Результаты оценки ШХ ТП в коттеджном поселке.....	8
Пункт 2.3. Результаты натурных экспериментов по определению шумовой обстановки на территории ЖЗ.....	9
Выводы по главе 2.....	11
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	11
Список литературы и источников .....	12

## **Раздел 1. Глава 1. Состояние вопроса и задачи исследования**

### **Обзор главы 1 настоящей НИР**

В данной главе 5 пунктов, в которых отражена следующая информация и проделана работа:

#### **СЛАЙД 3.**

- Пункт 1.1. – выполнен обзор актуальности борьбы с автотранспортным шумом в общем и в малоэтажных жилых застройках.

Анализ исследований воздействия шума на организм человека, проведенных в Швеции, а также изучен аспект жизни людей, которые попадают под превышающие санитарные нормы шум.

Проанализирована динамика роста малоэтажных коттеджных поселков на примере Лен.обл. за 16 лет, с 2000 по 2016 гг. (рисунок 1), [1].

- Пункт 1.2. – Рассматривается применение альтернативных вариантов борьбы с повышенным шумом от автодорог, используемых странами Европы, в частности в Италии.

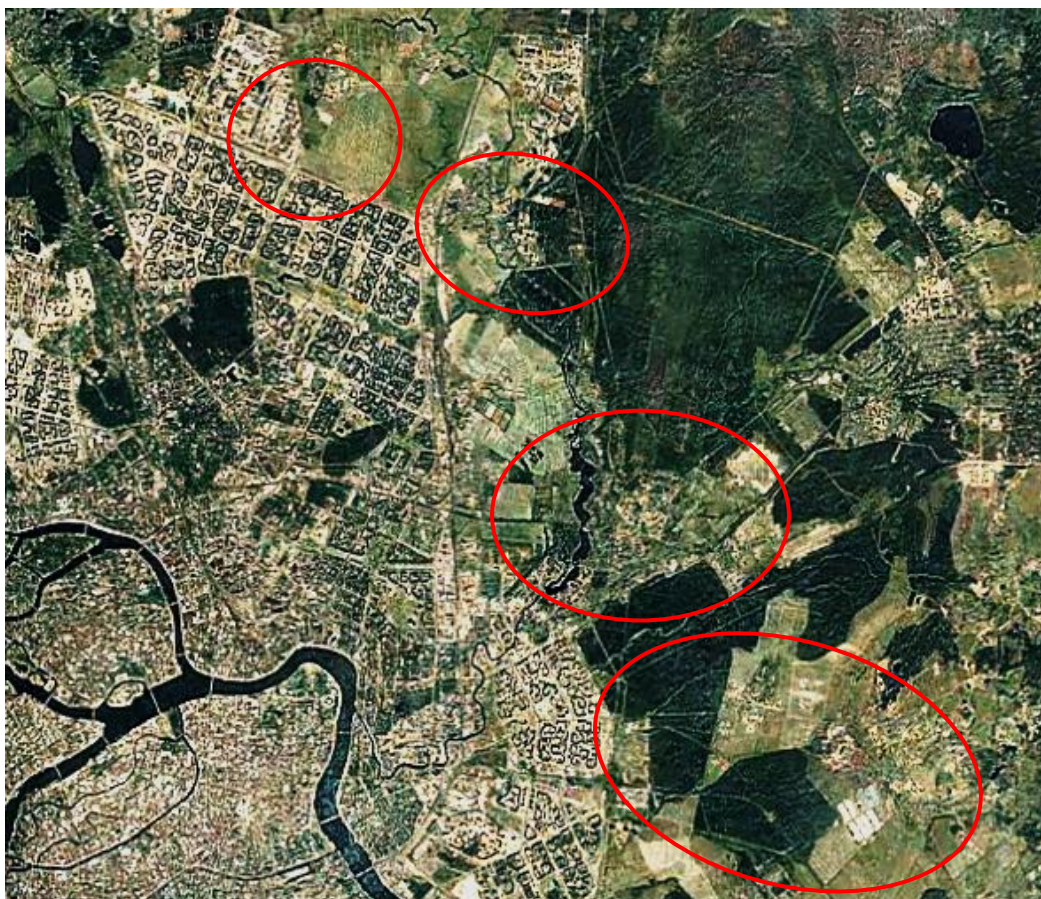
Альтернативные способы снижения шума: дренажные звукопоглощающие асфальты, малозумные покрытия, тоннели и др.

- Пункт 1.3. – проведен обзор существующих методов расчета ожидаемой эффективности шумозащитных экранов. Описаны следующие наиболее часто используемые методики: СП 276.1325800.2016 [2]; ОДМ 218.2.013 -2011 [3]; ГОСТ 31295.2 - 2005 [4].

#### **СЛАЙД 4. Динамика роста малоэтажных застроек в Лен.обл.**

Динамика роста малоэтажных коттеджных и поселковых застроек с 2000 по 2016 год представлена на рисунке 1 (а, б, в).





а) 2000 год



б) 2010 год





в) 2016 год

Рисунок 1 – динамика роста малоэтажных застроек в Лен. обл.

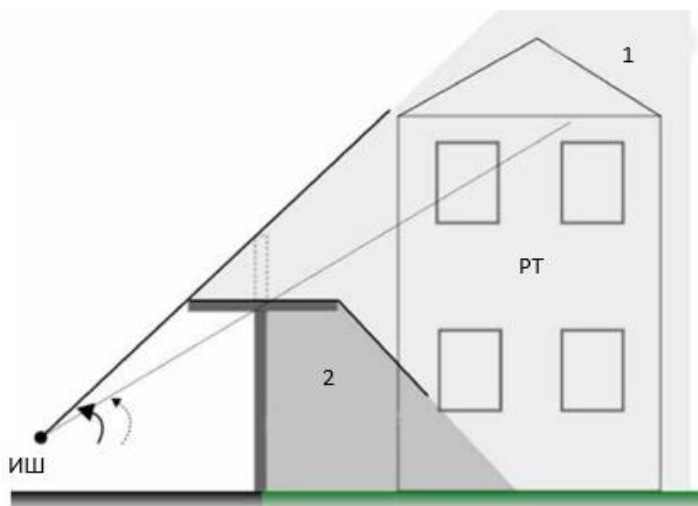
## СЛАЙД 5.

- Пункт 1.4. – в данном пункте проведен обзор различных конструкций ШЭ: начиная от самых простых – вертикальных ШЭ; вертикальных, установленных под наклоном, и заканчивая ШЭ с надстройками всевозможных размеров и форм.
- Пункт 1.5. – Выполнен обзор экранирующих зданий и построек.

## СЛАЙД 6. Примеры конструкций ШЭ



Рисунок 2 – Параллельные наклоненные ШЭ [8]



ИШ – Источник шума; 1 – теньевая зона, находящаяся ниже зоны видимости; 2 – вторая зона тени, дифракция с краю дороги.

Рисунок 3 – принцип действия шумозащитного экрана с Т-образной надстройкой [8]

## СЛАЙД 7.

### Выводы по главе 1

- Рост численности населения, сопровождаемый не только урбанизацией городов-миллионников, но и заселения их пригородов приводит к росту малоэтажных застроек, которые в свою очередь приводят к развитию инфраструктуры;
- Несмотря на то, что борьба с шумом в России и многих Европейских странах ведется уже давно, проблема снижения шума в частном малоэтажно секторе становится все более актуальной.
- Установка шумозащитных экранов – как наиболее доступное средство борьбы с акустическим загрязнением – динамично развивается, в последние годы.
- В связи с ростом пригородных районов, увеличением транспортной загруженности, а следовательно, и шума – требуется уточнение расчетов высоты ШЭ, для верхних этажей малоэтажных жилых застроек, расположенных вдоль автодорог (на расстояниях, не более 200 м от дорожного полотна).

Примерное содержание и наполнение главы 2 настоящей НИР приведено во втором разделе данного отчета.

## **Раздел 2. Глава 2. Оценка шумовой обстановки в коттеджном поселке**

### **СЛАЙД 8.**

В данной главе производилась оценка шумовой обстановки в малоэтажном коттеджном поселке.

Для проведения данной оценки была выбрана методика проведения измерения шума на территории жилой застройки, описанная в СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная последовательность акустического расчета, которая и была применена при оценке шумовой обстановки: редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1) [14].

### **СЛАЙД 9.**

#### **Пункт 2.1. Методика проведения измерения шума на территории жилой застройки.**

Подробное описание методики приведено в данном пункте.

Также в этом пункте даны санитарные нормы шума [СН 2.2.4/2.1.8.562-96, 15], на территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам.

Согласно СП 51.13330.2011, устанавливается следующая последовательность оценки шумовой обстановки:

1. Выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
2. Выбор точек в помещениях и на территориях, для которых необходимо провести расчет (расчетных точек);
3. Определение путей распространения шума от его источника (источников) до расчетных точек и потерь звуковой энергии по каждому из путей (снижение за счет расстояния, экранирования, звукоизоляции ограждающих конструкций, звукопоглощения и др.);
4. Определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках;
5. Определение требуемого снижения уровней шума на основе сопоставления ожидаемых уровней шума с допустимыми уровнями шума;
6. Разработка мероприятий по обеспечению требуемого снижения уровней шума;
7. Проверочный расчет достаточности выбранных шумозащитных мероприятий для обеспечения защиты объекта или территории от шума.

В данном пункте описаны условия, при которых проводились экспериментальные (натурные) измерения шума, а именно:

- Температура ОС;
- Скорость Ветра;
- Влажность;

## СЛАЙД 10.

### Пункт 2.2. Результаты оценки ШХ ТП в коттеджном поселке

В данном пункте приведены результаты измерений шумовых характеристик транспортного потока и дана характеристика потока, а именно: интенсивность потока, скорость потока, доля грузового транспорта и т.д.

*Основной источник шума* – автотранспортный поток, обладающий следующими характеристиками:

- Скорость потока (средняя) 65 км/ч;
- Интенсивность потока – 150 машин в час.
- Превалирующая часть потока (до 85%) – легковые автомобили;

## СЛАЙД 11.

### Результаты измерений ШХ ТП в дневное и в ночное время

Табл.2. Результаты измерений шумовых характеристик транспортного потока в дневное время

№ точки	Примечание	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									УЗэкв, дБА	УЗмакс, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
12	7,5 м от оси ближайшей полосы движения	75,9	75,7	71,9	67,5	66,2	67,3	62,8	57,4	60,1	71,0	85,5
13	7,5 м от оси ближайшей полосы движения	71,0	79,3	71,3	68,8	65,9	65,1	60,0	55,1	53,8	69,3	80,8

Табл.3. Результаты измерений шумовых характеристик транспортного потока в ночное время

№ точки	Примечание	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									УЗэкв, дБА	УЗмакс, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
12	7,5 м от оси ближайшей полосы движения	61,2	67,9	61,8	60,3	59,3	61,6	57,6	49,5	45,3	62,7	75,2



13	7,5 м от оси ближайшей полосы движения	69,8	68,6	63,4	61,4	60,2	62,0	57,4	50,1	45,5	63,9	80,8
----	--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

## СЛАЙД 12.

### Пункт 2.3. Результаты натурных экспериментов по выявлению превышений шума на территории ЖЗ

В приведенном пункте описаны:

- Выбранные для дальнейшего акустического расчета расчетные точки (РТ).
- Определены пути распространения шума до выбранных РТ.
- Проведены измерения уровня шума в дневное и в ночное время как для первого, так и для второго этажей малоэтажной жилой застройки;
- Определены превышения по шуму (требуемое снижение).

## СЛАЙД 13. Определение расчетных точек

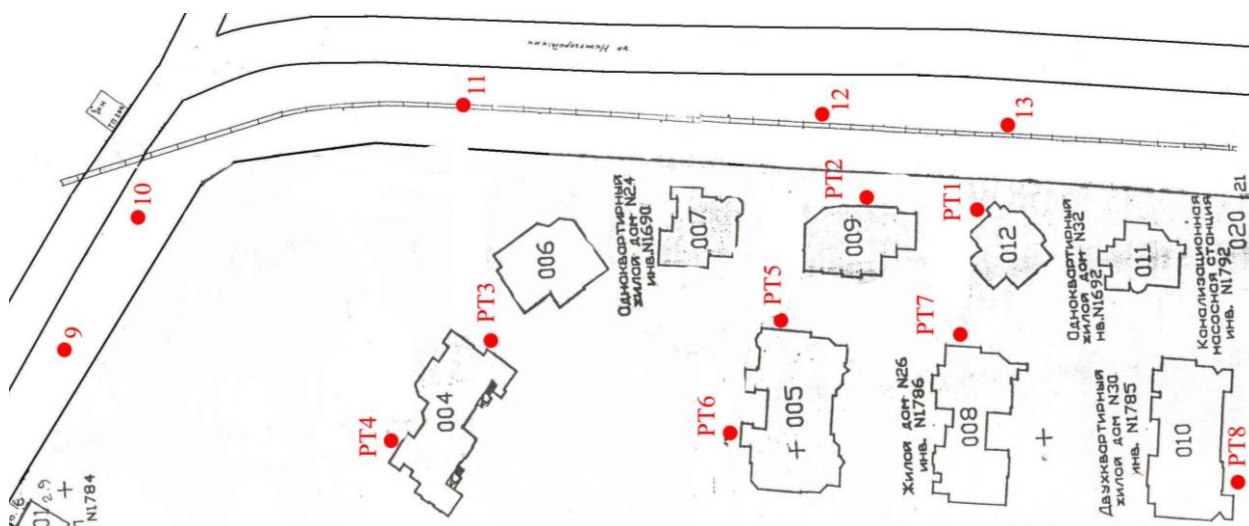


Рисунок 4 – определение РТ (примерная схема)

## СЛАЙД 14. Результаты измерений шума в РТ

### Результаты измерений шума в РТ в дневное время

№ точки	Примечание	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									УЗэкв, дБА	УЗмакс, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
РТ0	на высоте 4,5 м	65,2	65,7	62,2	55,2	57,5	58,7	56,2	54,8	39,6	65,1	77,1
РТ1	на высоте 4,5 м	55,6	61,5	58,5	54,8	56,1	59,4	57,1	53,2	45,6	63,2	71,8
	на высоте 4,5 м	61,9	60,8	57,7	57,0	54,0	58,8	54,4	46,2	38,1	62,4	70,6
	на высоте 1,5 м	68,2	68,6	64,5	53,1	51,8	54,6	50,9	44,6	37	58,2	68,7

РТ2	на высоте 4,5 м	60,5	63,6	57,5	60,4	57,2	60,2	58,4	53,9	45,4	64,3	72,0
	на высоте 4,5 м	66,6	66,9	69,4	68,1	58,1	59,2	55,8	48,4	38,5	64,1	79,4
	на высоте 1,5 м	62,5	69,2	60,3	55,9	54,6	56,3	51,8	44,4	36,6	59,5	65,4
РТ3	на высоте 4,5 м	66,9	66,8	57,0	52,5	51,3	50,5	50,4	44,9	37,1	58,7	72,7
	на высоте 4,5 м	62,3	64,6	57,1	56,3	52,5	49,8	46,4	37,6	32,1	58,1	71,4
	на высоте 1,5 м	63,6	68,5	59,1	50,3	55	54,7	48,7	38,8	34,4	57,6	70,6
РТ4	на высоте 4,5 м	61,3	61,1	54,7	50,7	49,5	50,4	47,5	43,6	39,0	61,5	71,5
РТ5	на высоте 4,5 м	66,6	67,1	59,0	52,7	51,4	49,9	50,7	46,7	38,1	60,7	72,2
	на высоте 4,5 м	64,5	68,2	60,3	51,9	50,6	49,3	49,8	44,4	37,2	59,9	71,7
	на высоте 1,5 м	62,4	64,2	58,3	50,9	48,6	47,3	47,8	43,8	36,6	57,6	69,1
РТ6	на высоте 4,5 м	63,1	63,7	58,1	56,5	53,1	51,8	53,1	38,6	30,1	59,7	71,8
	на высоте 4,5 м	62,9	62,8	57,0	54,5	51,3	50,5	51,4	44,9	37,1	58,4	70,3
	на высоте 1,5 м	60,1	61,3	52,8	51,9	49,4	47,6	49,5	37,7	36,1	57,6	67,4
РТ7	на высоте 4,5 м	54,7	57,3	50,7	46,8	45,1	46,5	43,9	41,1	33,0	50,8	58,2
РТ8	на высоте 4,5 м	58,2	57,5	49,9	48,9	47,9	48,6	44,7	37,8	33,5	52,0	62,0
	на высоте 4,5 м	56,6	51,9	50,6	50,0	49,2	46,9	41,4	38,5	32,0	51,8	61,6
	на высоте 1,5 м	54,9	50,4	47,3	46,8	46,3	46,1	41,0	37,0	30,6	50,5	60,9

### Результаты измерений шума в РТ в ночное время

№ точк и	Примечание	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									УЗэкв, дБА	УЗмакс, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
РТ0	на высоте 4,5 м	70,2	69,7	63,2	56,2	49,1	53,7	50,2	43,8	37,6	59,6	68,9
РТ1	на высоте 4,5 м	68,9	68,0	62,1	56,8	52,9	52,4	49,2	42,0	34,1	57,1	63,3
РТ2	на высоте 4,5 м	69,2	66,7	60,2	54,2	49,5	51,7	47,2	40,8	31,6	56,5	61,9
РТ3	на высоте 4,5 м	67,1	62,9	57,8	51,8	49,9	50,6	48,8	42,8	36,2	55,3	68,3
РТ4	на высоте 4,5 м	63,7	57,2	50,8	45,2	46,7	41,8	39,4	35,8	30,3	48,0	62,1
РТ5	на высоте 4,5 м	63,3	57,7	52,2	44,7	44,3	40,7	38,6	34,8	29,7	46,2	60,4
РТ6	на высоте 4,5 м	64,8	61,0	57,2	51,5	45,9	38,5	38,5	34,0	29,8	48,5	65,3
РТ7	на высоте 4,5 м	63,3	57,0	50,2	45,5	47,1	41,2	38,7	35,5	30,3	47,9	61,3
РТ8	на высоте 4,5 м	65,2	60,7	57,2	52,2	49,5	51,7	49,2	43,8	37,6	55,6	68,9

## **СЛАЙД 15.**

### **Выводы по главе 2**

- По результатам анализа полученных натурных измерений на территории, прилегающей к жилой застройке, были выявлены превышения в ночное время суток до 12 дБА, а днем – до 9 дБА.
- Требуется расчет и проведение шумозащитных мероприятий.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В дальнейшем будет проведено:

- Окончательная корректировка главы 2;
- Уточнение списка литературы и источников по главе 2;
- Написание глав 3 и 4: в главе 3 будет выполнен акустический расчет ожидаемой эффективности ШЭ по выбранной методике, а в главе 4 будут предложены (разработаны) шумозащитные мероприятия.

## **СЛАЙД 14.**

### **Список литературы и источников**

## Список литературы и источников

- 1 Timelaps от Google  
<https://earthengine.google.com/timelapse/#v=34.34547,16.55432,0,latLng&t=0.00>  
(последнее обращение: 12.11.2018).
- 2 СП 276.1325800.2016. Свод правил. Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков // Принят: Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 03.12.2016.
- 3 ОДМ218.2.013-2011. Отраслевой дорожный методический документ. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам // Принят: Росавтодором 13.12.2012.
- 4 ГОСТ 31295.2-2005. (ИСО 9613-2:1996). Межгосударственный стандарт. Шум. Затухание звука при распространении на местности. Часть 2. Общий метод расчета // Принят: Росстандартом 20.07.2006.
- 5 Slutsky, S. and Bertoni, H.L. Analysis and programs for assessment of absorptive and tilted parallel barriers. Technical report, Transportation Research Board, 1988.
- 6 IPG: Scientific Strategy Document - End Report. IPG-TNO, DVS-2008-016, RWS, Dienst Weg-en Waterbouwkunde, 2008.;
- 7 Sakuma, T.; Takamura, N.; Yasuda, Y. & Sakamoto, S. Numerical analysis of the additional attenuation due to the tops of edge modified barriers Proc. Inter-Noise 2005.
- 8 Optimized noise barriers. A state-of-the-ART Report. Danish road institute. Report 194-2011.
- 9 Watts, G. R. and Morgan, P. A. (1996). Acoustic performance of an interference type noise barrier. Applied Acoustics 49(1), 1-16.
- 10 Paikkala, S.-L.; Talasch, W.; Kihlman, T.; Nikitara, I.; Stöcker-Meier, E.; Curcuruto, S.; Clinton, F.; Nagel, E.; Ross, B.; Kuiper, J. & Pärjälä, E. Inventory of noise mitigation methods The European Commission, 2002
- 11 СП 51.13330.201. Защита от шума. Актуализированная последовательность акустического расчета, которая и была применена при оценке шумовой обстановки: редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1)
- 12 СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Санитарные нормы. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Минздрав России.
- 13 Technical Report 2017-02. State of the art in managing road traffic noise:



noise barriers. ISBN: 979-10-93321-27-1

- 14 Science for Environment Policy. FUTURE BRIEF: Noise abatement approaches. April 2017. Issue 17. ISBN 978-92-79-67011-4
- 15 QUESTIM. Assessing the acoustic durability of noise barriers on NRA road networks. Deliverable 4.1, March 2014. CEDR Transnational Research Programme: Call 2012.