

## Оценка уровней акустического загрязнения на территории спортивно-оздоровительной базы

Васильев А.П.<sup>1</sup>, Ли-Ко-Шин Ю.А.<sup>2</sup>, Синькова В.А.<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Студент, Балтийский государственный университет  
«ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Россия, г. Санкт-Петербург

### Аннотация

В статье показана актуальность проблемы борьбы с шумом, масштабы акустического загрязнения. В данном исследовании рассмотрена спортивно оздоровительная база, территория которой подвергается повышенному воздействию шума, что негативно влияет на отдыхающих. А также предложены меры по защите данной территории от шума, с помощью акустических экранов. Основным источником шума является автомагистраль.

**Ключевые слова:** акустическое загрязнение, шумозащита, карты шума, автомагистраль.

### *Estimation of acoustic contamination levels in the area of sports and recreation base*

Vassilyev A.P.<sup>1</sup>, Li-Ko-Shin J.A.<sup>2</sup>, Sinkova V.A.<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Student, Baltic State Technical University «VOENMEH» named after D.F. Ustinov,  
Saint-Petersburg, Russia

### Abstract

The article shows the urgency of the problem of noise control, the extent of noise pollution. In this research we consider improving the sports facilities, have high level of noise. The main source of noise is the motorway. And also measures for the protection of the territory, using noise barriers.

**Key words:** acoustic pollution, sound protection, noise map, highway.

### Введение

На сегодня повышенный шум является одним из наиболее вредных экологических факторов. Эта проблема ощущается особенно остро на селитебных территориях, приближенных к оживленным транспортным магистралям. Шум, даже когда он не высок (при уровнях 50-60 дБА) значительно действует на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. Многочисленные исследования показали, что уровни транспортного шума, проникающего в жилые помещения зданий и на селитебные территории, во многих случаях значительно превышают санитарные нормы. В последние годы устанавливается тенденция снижения различий между уровнями шума в дневное и ночное время на территориях, прилегающих к автотрассам. Шумовые характеристики большинства автомобильных магистралей незначительно меняются в течение суток (за исключением периода с 3 до 5 часов утра) за счет того, что в ночное время снижение количества автотранспорта компенсируется ростом скорости транспортного потока. В результате транспортный шум оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье населения, что приводит к многочисленным жалобам. Для обоснованного принятия решений по выбору мер снижения шума необходимо знать существующую шумовую обстановку, иметь достоверные данные о ее распределении на территории.

\* E-mail: lik.yuliya@yandex.ru (Ли-Ко-Шин Ю.А.), liamaev@gmail.com (Васильев А.П.), sinkova.tinok@gmail.com (Синькова В.А.)

В данной статье рассматривается моделирование акустической нагрузки от автотранспортного потока на территории спортивно-оздоровительной базы, расположенной на 78 км Приозерского шоссе и пути снижения шума.

### 1. Методика и результаты проведения инструментальных измерений

Исходными данными для расчета акустической нагрузки на территории спортивно-оздоровительной базы служили шумовые характеристики транспортного потока. Измерения шумовой характеристики транспортного потока проводились в соответствии с ГОСТ 20444-2014. Измерения проводились при отсутствии атмосферных осадков, скорость ветра не превышала 5 м/с, микрофон оборудовался ветрозащитным экраном. При проведении измерений шумовой характеристики автотранспортного потока измерительный микрофон располагался на расстоянии  $(7,5 \pm 0,2)$  м от оси ближней к точке измерения полосы на высоте  $(1,5 \pm 0,1)$  м от уровня покрытия проезжей части (измерительная точка 1) (рис. 1). Результаты измерений представлены в Таблице 1.

Синхронно с проведением измерений шумовой характеристики транспортного потока проводились измерения шума на территории спортивно-оздоровительной базы в 2 м от фасадов жилых корпусов в соответствии с ГОСТ 23337-2014 (измерительная точка 2). Результаты измерения приведены в Таблице 2.

В результате натурных замеров уровней шума выявлено, что эквивалентные уровни звука на территории спортивно-оздоровительной базы, возле строений первого эшелона застройки, составляют для дневного времени суток 59 дБА, для ночного времени суток – 61 дБА, а максимальные уровни звука 65 дБА для дневного времени суток и 66 дБА для ночного времени суток. Сравнение с предельно-допустимыми уровнями приведено в Таблице 2. В качестве справочной информации в Таблице 3 приведены измеренные значения уровней звукового давления.



Рис. 1. Проведение измерений шумовой характеристики автотранспортного потока

Таблица 1

Результаты измерения шумовой характеристики транспортного потока

Количество автотранспортных средств по видам в потоке за временной интервал наблюдения T = 60 мин							Шумовая характеристика потока за временной интервал наблюдения T = 60 мин.	
Время суток	Легковые автомобили	Грузовые автомобили, автомобили-тягачи и автопоезда	Автобусы Троллейбусы	Мотоциклы, мотороллеры, мопеды и мотовелосипеды	Другие виды автотранспортных средств, не указанные в столбцах 1 - 4	Средняя скорость движения автотранспортного потока, км/ч	Эквивалентный уровень звука $L_{Aeq}^{авт}$ потока, дБА	Максимальный уровень звука $L_{Amax}^{авт}$ потока, дБА
	1	2	3	4	5	6	7	8
День	618	47	21	2	32	90	79,7	110,5
Ночь	693	69	1	1	24	90	77,3	98,5

Таблица 2

Сравнение результатов измерения шума возле жилой застройки с допустимыми нормами

Время суток	Эквивалентный уровень звука $L_{Aeq}$ , дБА	Максимальный уровень звука $L_{Amax}$ , дБА
Результаты измерения шума возле жилой застройки		
7-23 ч.	59	65
23-7 ч.	61	66
Допустимые эквивалентные и максимальные уровни звука проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек. Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96.		
7-23 ч.	55	70
23-7 ч.	45	60
Превышение эквивалентного и максимального уровней звука над допустимыми уровнями		
7-23 ч.	4	–
23-7 ч.	16	6

Таблица 3

Значения уровней звукового давления возле жилой застройки

Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах частот, Гц								
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
День	59	64	58	52	54	56	52	39	29
Ночь	59	64	57	52	54	58	54	40	36

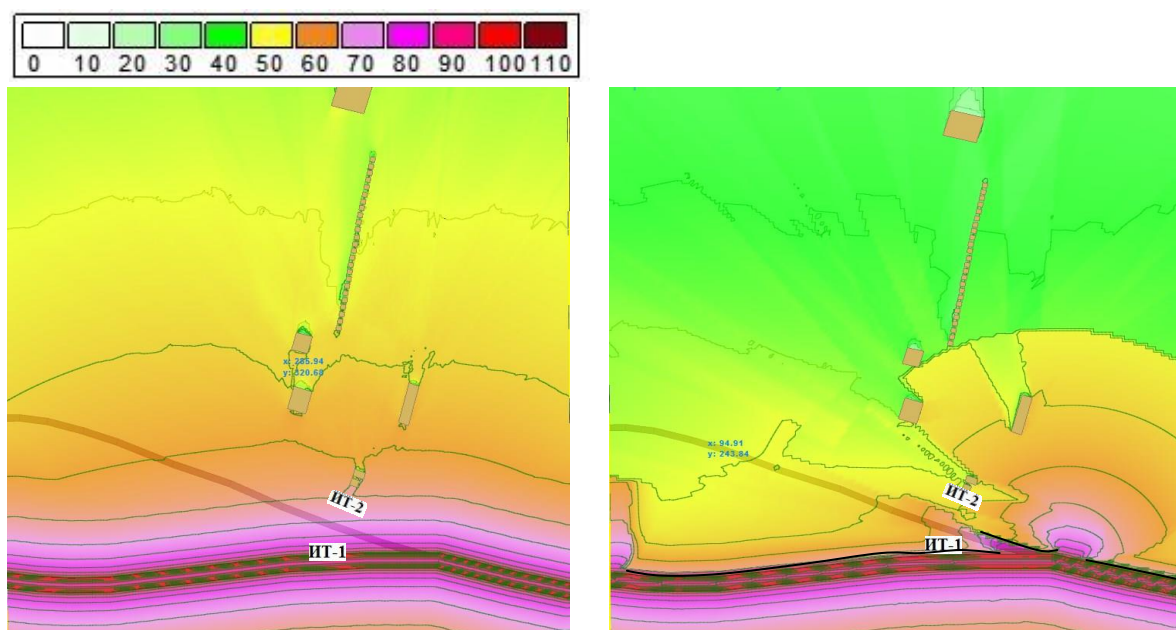
## 2. Построение карты шума с помощью программы АРМ «Акустика» 3D

Моделирование акустической нагрузки на территории спортивно - оздоровительной базы выполнялось в программе АРМ «Акустика» 3D. Исходными данными для построения карты шума послужили результаты инструментальных замеров шумовой характеристики транспортного потока. На карте шума отражено распространение уровней звука на высоте 1,5 метра. Построение карты шума проводилось с учётом особенностей рельефа и зелёных насаждений. В качестве

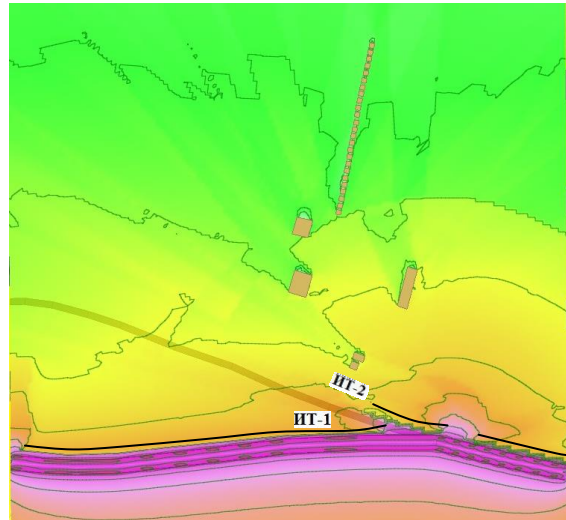
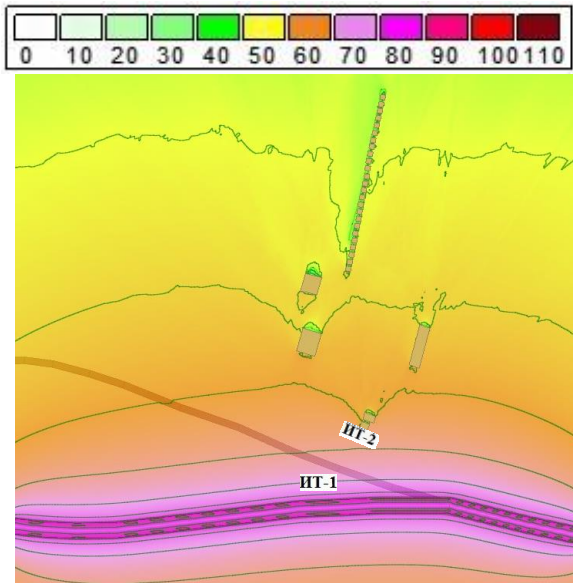
предлагаемого средства шумозащиты был выбран акустический экран. Параметры экрана выбирались из условия обеспечения предельно-допустимых уровней на территории защищаемого объекта.

На рисунках 2-5 приведено сравнение моделей распространения шума от автомагистрали, построенных при помощи программы «АРМ-Акустика».

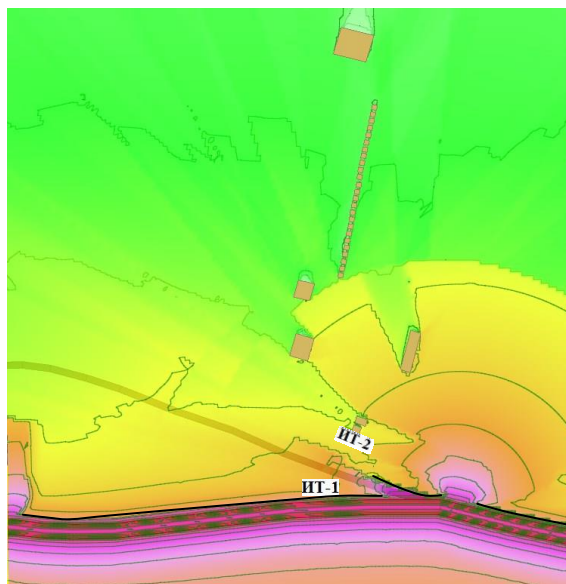
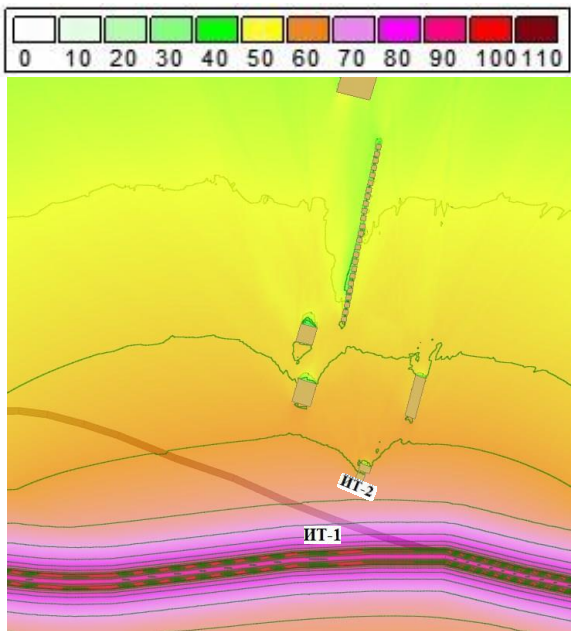
На рисунках 2а, 3а, 4а, 5а показано распространение максимальных уровней звука и эквивалентных уровней звука днем и ночью, превышение предельно-допустимых уровней составило 6 дБА и 16 дБА ночью для максимальных и эквивалентных уровней звука соответственно, днем предельно-допустимые уровни звука превышены только по максимальному на 4 дБа. В качестве мероприятий по снижению уровней шума на территории спортивно-оздоровительной базы, был предложен шумозащитный (акустический) экран. Распространение шума, при использовании шумозащитного экрана показано на рис. 2б, 3б, 4б, 5б. Из рисунков следует, что после установки шумозащитного экрана уровни шума не будут превышать предельно допустимых значений.



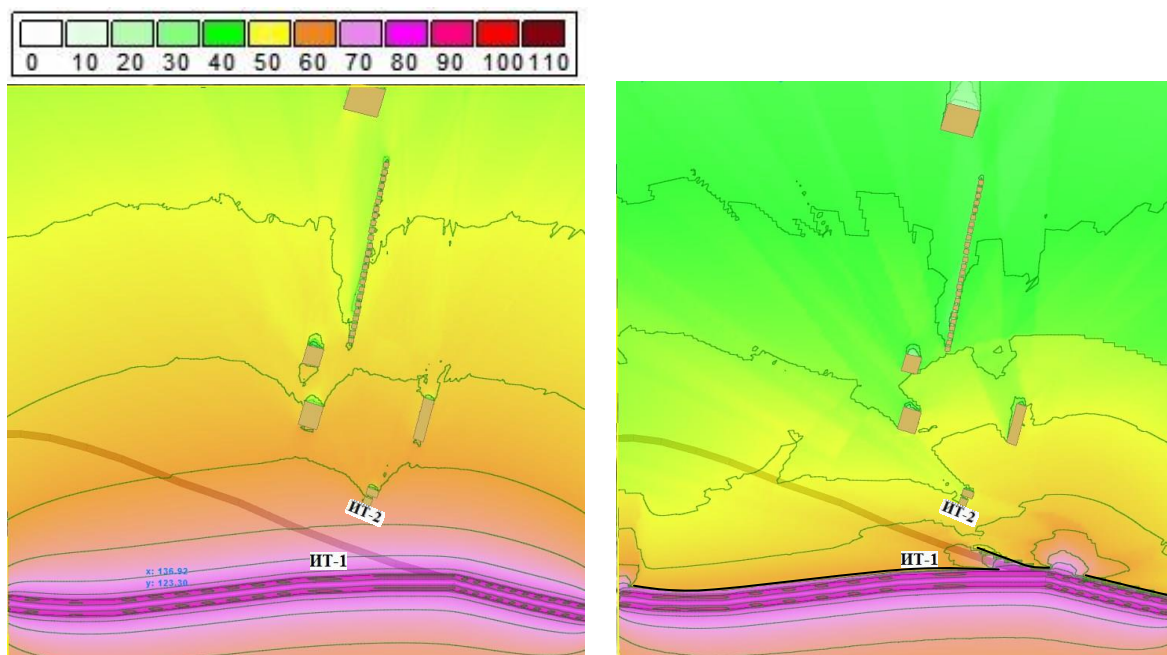
а) б)  
Рис.2 Максимальные уровни звука днем  
а) без акустического экрана  
б) с учетом акустического экрана



а) б)  
 Рис.3 Максимальные уровни звука ночью  
 а) без акустического экрана  
 б) с учетом акустического экрана



а) б)  
 Рис.4 Эквивалентные уровни звука днем  
 а) без акустического экрана;  
 б) с учетом акустического экрана



а) б)  
 Рис.5 Эквивалентные уровни звука ночью  
 а) без акустического экрана;  
 б) с учетом акустического экрана;  
 ИТ 1 – измерительная точка №1;  
 ИТ 2 – измерительная точка №2.

Анализ результатов моделирования позволили выбрать необходимые параметры шумозащитных экранов. Для построения модели был принят тонкий акустический экран, с максимальным уровнем снижения равным 20 дБА по ГОСТ 31295-2005. Высота экранов составляет 3 м. Протяженность первого экрана составляет 390 м, второго экрана – 120 м, протяженность контр-экрана 90 м. Установка вышеуказанных экранов позволит снизить уровни шума на территории спортивно-оздоровительной базы до требований санитарных норм.

### Заключение

В результате натурных измерений на территории спортивно - оздоровительной базы было выявлено, что эквивалентные и максимальные уровни звука составляют 59 дБА и 65 дБА днем, 61 дБА и 66 дБА ночью соответственно. Таким образом, имеется превышение эквивалентного уровня звука на 4 дБА в дневное время и на 16 дБА в ночное время. Превышение по максимальному уровню звука для ночного времени составляет 6 дБА. По результатам моделирования шумовой нагрузки в программном комплексе «АРМ-Акустика» в качестве средства шумозащиты были выбраны акустические экраны с расчетным обоснованием их параметров. Как показано на рис. 2-5 (б) рекомендуется установка акустического экрана в непосредственной близости от источника шума в пределах 2-4 м от автомагистрали. Общая протяжённость экранов по расчёту составит 600 м, из них первый – 390 м, второй – 120 м и контр-экран – 90 м, рекомендуемая высота экранов составляет 3 м. Максимальный уровень снижения экрана равен 20 дБА, исходя из требований

ГОСТ 31295-2005. Такое средство шумозащиты обеспечит снижение уровней шума на территории спортивно-оздоровительной базы до требования СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

### **Список литературы**

1. Иванов Н.И. - Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник, 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Логос, 2015. – 432 с.
2. Иванов Н.И., Куклин Д.А., Минина Н.Н.// Теоретические исследования процесса распространения звука в свободном пространстве от линейных источников Интеллектуальные системы в производстве. Научно-практический журнал. Ижевск.: ФГБОУ ВПО "Иж. гос. техн. ун-т им. М.Т. Калашникова", ISSN 2410-9304, 2015. – №2(26). с. 15-17.
3. Елунина А.Д., Ли-Ко-Шин Ю.А. Оценка эффективности акустических экранов при защите от шума железнодорожного транспорта БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова// V Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием стр. 656-664.