

ВОЗДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

ОЦЕНКА ШУМОВОГО ФОНА В Г. НАХОДКА ПРИМОРСКОГО КРАЯ

М.Г. Климова, Н.К. Христофорова

*Дальневосточный федеральный университет, филиал в г. Находке
Находка, Приморский край, Россия, 692929*

На основе натурных измерений проведен анализ шумовых характеристик, создаваемых автотранспортными средствами на дорогах и улицах урбанизированной территории (на примере г. Находка Приморского края). Проведен сравнительный анализ и выявлена степень шумового загрязнения и превышение санитарных норм различных микрорайонов города.

Ключевые слова: шумовая карта, уровни шума транспортных средств, акустический фон, шумовое загрязнение, интенсивность движения.

В современных городах имеются сотни или тысячи мобильных и стационарных источников внешнего шума — автомобильный, железнодорожный и авиационный транспорт, промышленные и строительные предприятия, дорожные машины и агрегаты, погрузочно-разгрузочные дворы магазинов, складов, коммунально-бытовые учреждения, игровые и спортивные площадки и пр.

Все эти и многие другие источники внешнего шума создают неблагоприятный шумовой фон, акустическую загрязненность среды обитания человека. Население больших и средних городов со значительными уровнями шумового загрязнения испытывает акустический дискомфорт, неблагоприятные акустические факторы негативно влияют на самочувствие и здоровье людей. По мнению ученых-экологов, шум рассматривается как один из наиболее агрессивных и распространенных видов загрязнения городской среды, причем его удельный вес среди факторов, неблагоприятно воздействующих на жизнь и здоровье населения, неуклонно повышается [1]. Научные прогнозы указывают на возможность дальнейшего роста шумового загрязнения окружающей среды в связи с развитием городов, промышленности, транспорта.

С каждым годом вредное воздействие шума на здоровье людей усиливается. В настоящее время более 60% жителей крупных городов страдают от повышенных звуковых, инфра- и ультразвуковых шумовых воздействий [2].

Общеизвестно, что шум высоких уровней в результате длительного воздействия приводит к понижению остроты слуха и развитию тугоухости у городского

населения [3], стимулирует сердечно-сосудистые, желудочные и прочие заболевания. Постоянное звуковое раздражение вызывает расстройства центральной нервной и вегетативной системы.

Шумовой режим города зависит от его величины, планировочной структуры, развития промышленности, мощности и характера размещения источников шума, расположения улично-дорожной сети, организации движения внутригородского и внешнего транспорта, рельефа местности и степени благоустройства селитебной территории и т.д. [1; 4].

Благодаря научным исследованиям отечественных специалистов еще в советское время было установлено, что во всех малых и больших городах самым агрессивным источником шума является транспорт, создающий высокий шумовой фон. Так, на районных и городских магистралях Москвы, Волгограда и других крупных городов он достигал 90—100 дБА (децибел по шкале А). При этом в примагистральных жилых домах допустимые уровни в ряде случаев были превышены на 15—20 дБА и более [3].

С началом кризиса 1990-х гг. интенсивность исследований шумовой загрязненности урбанизированных территорий значительно снизилась, поток научной информации на эту тему существенно сократился. В то же время плотность жилой застройки в центрах крупных и средних городов нарастала, произошло многократное увеличение интенсивности транспорта и технического оснащения городов, и шумовой фон городской среды претерпел существенные изменения в худшую сторону. Таким образом, в настоящее время в нашей стране проблема ликвидации вредного воздействия внешних шумов, создаваемых различными источниками, стала еще более актуальной.

Для решения проблемы снижения транспортного шума, как одного из самых вредных факторов окружающей среды, оказывающего длительное негативное воздействие на городское население, большое значение имеет прогнозирование шумового фона. Одним из аспектов решения этой задачи является разработка карт шума улично-дорожной сети городов. Многие крупные города раньше располагали такими картами.

Авторы статьи поставили целью провести натурные измерения шумовых характеристик на дорогах внутрирайонного и общегородского значения и на их основе создать карту уровней шума улично-дорожной сети г. Находка, второго по величине города Приморского края, одного из крупнейших портов на Дальнем Востоке России.

Город расположен на берегу бухты Находка и залива Находка, амфитеатром сбегая к морю. Из-за особенностей рельефа город имеет фактически единственную главную автомагистраль, которая огибает всю бухту и имеет протяженность 14 км. По одну ее сторону в понижениях рельефа между сопок выстроились микрорайоны с перпендикулярными к основной магистрали постепенно разветвляющимися улицами. На противоположной стороне, непосредственно прилегающей к заливу, в прибрежной зоне находится весь промышленный комплекс города, растянувшийся с северо-востока на юго-запад.

В комплекс входят предприятия крупнопанельного домостроения и железобетонных конструкций, предприятия рыбодобывающей и перерабатывающей

промышленности, перевалки нефтепродуктов, перевозки леса и товаров, судостроения и судоремонта, а также вся необходимая инфраструктура. Параллельно главной магистрали тянется железная дорога, по которой ежедневно курсируют пассажирские электропоезда и поезда с цистернами, перевозящими нефтепродукты на перевалочное предприятие «Роснефть—Находканефтепродукт». Весь промышленно-хозяйственный комплекс города и его инфраструктура создает определенный шумовой фон, основную долю которого составляет шум от транспортных средств. Известно, что в г. Находка, как и в других крупных городах Приморского края, сосредоточено большое количество личного автотранспорта — около 100 тыс. единиц на 150 тыс. населения, который вместе с автотранспортными средствами промышленного и хозяйственного значения и автобусами создает высокую интенсивность движения — 500—4400 тр. ед/ч. (транспортных единиц в час).

Очевидно, что центральный район, примыкающий к главной автодороге — Находкинскому проспекту, — из-за высокой транспортной загруженности и близости железнодорожных путей испытывает основной шумовой пресс. В то же время микрорайон Южный, расположенный в стороне от основной автомагистрали и всего промышленного комплекса города, менее подвержен шумовому воздействию. Однако конкретных цифр, подтверждающих реальную интенсивность шумовой нагрузки в разных частях города, нет. Поэтому необходимо было получить количественное выражение для акустических характеристик этих двух различающихся по шумовому фону районов и сравнить их с санитарными нормами.

Цель данного исследования — выявить степень шумового загрязнения города, создаваемого автотранспортными потоками и другими промышленными и хозяйственными источниками, и определить уровень акустической дискомфортности территорий, непосредственно прилегающих к дорогам районного и общегородского значения.

Натурные измерения шумовых характеристик проводились в теплое время года с мая по сентябрь 2010 г. днем в часы наибольшей интенсивности транспортного потока вдоль главной магистрали города — Находкинского проспекта, а также прилегающих к нему внутрирайонных дорог и улиц. При измерениях был использован шумомер-анализатор спектра «Октава-110» с инвентарным номером А 060189 и государственной поверкой. Микрофон располагался в 2 м от наружного ограждения здания на высоте 1,5 м от земли. Все измерения проводились согласно ГОСТ (ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 23337-78, ГОСТ 20444-85, СН 2.4/2.1.8.562-96). Так как измерения эквивалентных уровней шума (главной характеристики непостоянного шума) в одних и тех же точках проводились неоднократно (три раза по шесть измерений), в таблицы занесены диапазоны средних значений этих характеристик. Общее количество станций наблюдения — 32. Общее количество выполненных измерений — 576. Предельно допустимый уровень шума (ПДУ) 65 дБА (СН 2.4/2.1.8.562-96).

На рисунках 1, 2 отмечены станции наблюдения. В таблицах 1 и 2 приведены результаты измерений по станциям и анализ натурных наблюдений для двух микрорайонов города, различающихся по уровню шумового фона.

Таблица 1

Шумовые характеристики вдоль дорог и улиц микрорайона Южный

№ ст. п/п	Станция наблюдения	Эквивал. уровень звука в 2 м от здания, дБА	Максим. уровень звука, дБА	Миним. уровень звука, дБА	Интенсивность движения автотран., тр. ед./ч	Разница между ПДУ и эквив. уровнем звука, дБА
1.	Вдоль ул. Пирогова, вниз от ост. «Горбольница»	72—77	83	59	844—1610	7—12
2.	Кольцо ост. «Приморец» на ул. Спортивная	72—75	86	62	1056—1486	7—10
3.	Вблизи перекрестка улиц Дальняя и Ленинградская	71—77	89	69	753—1735	6—12
4.	Ул. Дальняя	68—76	83	56	550—1330	3—11
5.	Ул. Тимирязева	65—69	84	55	470—765	0—4
6.	Подъем к детской поликлинике по ул. Ленинградская	68—75	88	58	770—1220	3—10
7.	Находкинский пр-т, 114	69—77	80	56	640—1326	4—12
8.	Вблизи жилых домов по ул. Бокситогорская	71—74	79	54	670—1470	6—9
9.	Вдоль трассы по ул. Спортивная	65—67	77	58	367—650	0—2
10.	Внутри жилого массива ул. Спортивная и универсама «Южный»	62—64	78	56	160—230	—
11.	Поворот на КВД вблизи жилых домов ул. Спортивная	64—66	74	52	420—655	—
12.	2-й Южный микрорайон, возле магазина «Современник	62—65	73	55	320—460	—
13.	Средняя школа № 25	52	58	44	—	—



Рис. 1. Фрагмент карты шума. Южный микрорайон города



Рис. 2. Фрагмент карты шума. Центральная часть города

Как следует из данных табл. 1, в микрорайоне Южный наиболее высокие эквивалентные уровни шума отмечены в семи точках наблюдения: на кольце ост. «Приморец», вдоль ул. Пирогова вниз от ост. «Горбольница», вблизи перекрестка улиц Дальняя и Ленинградская, вдоль ул. Дальняя, на подъеме к детской поликлинике по ул. Ленинградская, на Находкинском пр-те, д. 114, вблизи жилых домов по ул. Бокситогорская. Превышение ПДУ в этих точках составляет 3—12 дБА. Наибольшее шумовое загрязнение в исследуемом районе отмечено на станциях 1, 2, 3. В числе станций, приведенных в табл. 1, есть точки с небольшим шумовым фоном, находящимся в пределах санитарных норм. Самым тихим местом оказалась территория средней школы № 25 (52 дБА).

В центральной части города (табл. 2) выделяются шесть станций с высокими уровнями шума (70—85 дБА), где превышение ПДУ составляет 5—20 дБА. На тринадцати станциях эквивалентные уровни шума находятся в пределах от 49 дБА до 71 дБА. В списке мест с повышенными уровнями шума лидирует территория жилых домов рядом с ГУМом вдоль Находкинского проспекта, а также территории жилого массива недалеко от ост. «Заводская» и вблизи гостиницы «Юань-Дунь». Здесь отмечены самые высокие показатели (77—85 дБА). По всей видимости, такие высокие уровни шума обусловлены близостью железной дороги, идущей параллельно Находкинскому проспекту в центре города, и рельефом местности. Экологический риск превышения санитарных норм по шуму заключается в том, что в данном районе отмечена относительно высокая плотность жилой

застройки и широкая сеть магазинов, непосредственно прилегающих к автомагистрали, и естественно, что в этой зоне ежедневно находится большое количество людей, испытывающих в течение дня шумовое воздействие.

Таблица 2

Шумовые характеристики вдоль дорог и улиц микрорайона Рыбный порт и ост. «Заводская» (центральная часть города)

№ ст. п/п	Станция наблюдения	Эквивал. уровень звука в 2 м от здания, дБА	Максим. уровень звука, дБА	Миним. уровень звука, дБА	Интенсивность автотр. движения тр/ч	Разница между ПДУ и эквив. уровнем звука, дБА
14.	Находкинский пр-кт, около средней школы № 3	73—77	79	64	878—1893	8—12
15.	Ул. 25 Октября, вблизи трассы	60	58	49	—	—
16.	Находкинский пр-т, между ост. Моручилище и ул. Гагарина	75—78	83	57	915—1766	10—13
17.	Д. № 17 по ул. Гагарина	68—70	76	53	—	3—5
18.	Средняя школа № 6	62	66	42	219—335	—
19.	Территория жилого массива по ул. Тимирязева со стороны трассы	64—68	71	56	450—710	0—3
20.	Перекресток улиц Сенявина и Тимирязева	69—70	79	53	544—765	4—5
21.	Территория жилого массива рядом с перекрестком улиц Тимирязева и 25 Октября	60	64	54	—	—
22.	Вдоль трассы, от ост. Моручилище к Рыбному порту	69—78	84	63	670—1768	4—13
23.	Ул. Лермонтова, на подъеме к городскому парку	64—69	77	55	458—977	0—4
24.	Территория вблизи жилого массива на ул. Гагарина, д. № 2	67	73	58	—	2
25.	Вверх по ул. Верхне-морская	67—69	75	52	687—950	2—4
26.	Рядом со средней школой № 21	48	56	41	—	—
27.	Рядом с ГУМом вдоль Находкинского пр-кта	77—85	90	69	1187—3340	12—20
28.	Территория рядом со средней школой № 24	49	56	43	—	—
29.	Территория жилого массива по ул. Горького	67—71	79	49	522—987	2—6
30.	Ул. Нахимовская	66—70	79	57	605—980	1—5
31.	Вдоль трассы, недалеко от ост. «Заводская»	72—80	86	62	1269—2590	7—15
32.	Гостиница «Юань-Дунь»	72—80	87	69	1283—2687	7—15

В списке мест с невысокими уровнями шума (49—71 дБА) есть и очень тихие места, такие, к примеру, территории средних школ № 6, № 21, № 24 (48—60 дБА). В свое время градостроительные организации и архитекторы города, заботясь о здоровье детей, очень удачно выбрали места для образовательных учреждений.

Анализ проведенных исследований и сопоставление измеренных эквивалентных уровней шума с предельно допустимыми уровнями шума на фасадных сторонах жилых зданий со стороны дорог районного и общегородского значения двух жилых микрорайонов позволяют сделать выводы, количественное выражение которых отражено в табл. 3.

Таблица 3

Сопоставление шумовых характеристик двух микрорайонов города

Кол-во станций наблюдения	Микрорайон Южный с прилегающими территориями						
	Кол-во мест с высоким уровнем шума; %	Превышение ПДУ, дБА; %	Кол-во самых агрессивных точек; %	Превышение ПДУ, дБА; %	Кол-во мест с низким уровнем шума; %	Превышение ПДУ, дБА; %	Кол-во самых тихих мест; %
13	7	4—12	3	6—12	6	0—4	4
	53,8	6—18	23	9—18	46,2	0—4	30,8
	Микрорайон Рыбный порт с прилегающими территориями						
19	6	7—20	3	15—20	13	1—6	5
	31,6	11—31	15,8	23—31	68,2	2—9	26,3

Как видно из таблицы, по количеству мест с высокими уровнями шума микрорайоны Южный и Рыбный порт с прилегающими территориями сопоставимы. Но по шумовым показателям эти районы различны. Так, в микрорайоне Южный превышение ПДУ в процентном отношении составляет от 6 до 18%, в микрорайоне Рыбный порт с прилегающими территориями — от 23 до 31%. Нетрудно заметить, что нижний порог этих превышений на 17%, а верхний порог — на 13% больше в микрорайоне Рыбный порт. Следовательно, по качеству шумовое загрязнение в этом районе агрессивнее. Однако, сравнивая количество мест с низкими уровнями шума, можно видеть, что таких мест значительно больше (13 против 6) в микрорайоне Рыбный порт. Это объясняется тем, что основной жилой массив с второстепенными дорогами и низкой транспортной загруженностью уходит от центральной магистрали вверх в сопки, где шумовой фон заметно снижается.

Анализ всех измерений и вычислений, выполненных для двух микрорайонов, позволяет сделать еще ряд важных выводов.

Интенсивность движения в центре города и в жилых микрорайонах на второстепенных дорогах различна. Вдоль главной автомагистрали она составляет в среднем в час пик утром 3340—1850 тр. ед./ч, вечером — 2070—204 тр. ед./ч. Следствием высокой интенсивности движения автотранспорта вдоль главной магистрали — Находкинского проспекта — является повышенные эквивалентные уровни шума (72—85 дБА). Интенсивность движения на дорогах районного значения в микрорайоне Южный значительно меньше (500—1850 тр. ед./ч), и, как видно на карте шума (см. рис. 1, 2) и из данных табл. 1, уровни шума здесь ниже (62—77 дБА).

Доля грузового транспорта в общем потоке составляет в среднем 4%, общественного пассажирского транспорта — 3,5%, легкового автотранспорта — 92,5%,

причем такое распределение по видам автотранспортных средств в среднем сохраняется для различных значений интенсивности движения. Следовательно, загруженность городских дорог обусловлена большим количеством легковых автомобилей и повышенные эквивалентные уровни шума в центре города создает многочисленный парк личного легкового автотранспорта.

На фасадных сторонах зданий со стороны магистралей эквивалентный уровень шума, создаваемого всеми видами источников шума вдоль Находкинского проспекта в центральной части города, составляет 72—85 дБА. Эти значения значительно превышают нормативные показатели. Акустическая дискомфортность территории, т.е. превышение нормы, достигает 7—20 дБА. В зоне акустического дискомфорта находятся жилые дома, расположенные в непосредственной близости от главной автомагистрали в районе Рыбный порт. Здесь отмечаются самые высокие уровни шума.

Превышение нормативных показателей уровней шума на фасадных сторонах зданий со стороны второстепенных дорог районного значения составляет 1—6 дБА, со стороны центральной автомагистрали Находкинский проспект — 7—20 дБА, что обусловлено большой загруженностью автотранспортными средствами центральной дорожной магистрали, даже, несмотря на открытие объездной дороги, принимающей на себя достаточно плотный транспортный поток.

Таким образом, в результате исследования получена количественная характеристика шумового фона городской среды на примере двух микрорайонов. Результаты изучения шумового загрязнения выявили превышение санитарных норм на территориях, где проживает или находится большое количество людей. Анализ измерений эквивалентных уровней шума показал, что в зоне акустического загрязнения в центре города находятся дома, непосредственно прилегающие к главной городской автомагистрали, следовательно, большое количество людей, находясь в своих домах, постоянно и длительное время подвергаются вредному шумовому воздействию.

Проведенные исследования акустического загрязнения г. Находка имеют важное практическое значение: карта шумовой нагрузки улично-дорожной сети города появилась впервые. Данные натурных измерений и результаты анализа уровней шума в двух районах города могут представлять интерес для специалистов отдела экологии департамента Находкинского городского округа и Роспотребнадзора для прогнозирования шума как вредного фактора воздействия на среду обитания человека и подготовки предложений для принятия мер по его снижению.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Белоусов В.Н. Борьба с шумом в городах. — М.: Стройиздат, 1987.
- [2] Елдышев Ю.Н. Шумовая атака на здоровье // Экология и жизнь. — 2010. — № 8. — С. 86—88.
- [3] Карагодина И.Л. Борьба с шумом в городах и на производстве. — Волгоград: Нижне-Волжское книжное изд-во, 1969.
- [4] Косолапов А.Б., Гранковская Л.В. Акустическое загрязнение и вибрация // Окружающая среда и здоровье населения Владивостока. — Владивосток: Дальнаука, 1998.

EVALUATION OF BACKGROUND NOISE IN THE CITY OF NAKHODKA

M.G. Klimova, N.K. Khristoforova

The branch of the Far East Federal university, In the city of Nakhodka
Nakhodka, Primorski region, Russia, 692929

On the base of real measuring the analysis of the noise characteristics made by motor transport on the roads and streets of urban territory (on the sample of the city of Nakhodka, Primorsky region) was carried out. The degree of noise pollution and exceeding of sanitary standards of the micro-districts of the city were found out.

Key words: a map of the noise; the degree of the noise of motor transport; acoustics background; noise pollution; the intensity of traffic.