

ШУМОВЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ИССЛЕДОВАНИЕ
ВЛИЯНИЯ ЗВУКА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ

Автор проекта: Воробьёв Дмитрий Вадимович,
10 класс ГБОУ Школа № 1506
Руководитель проекта: Шаверская Ольга Николаевна,
учитель химии ГБОУ Школа № 1506

Москва, 2018-2019 г.

Содержание

Введение	3
Глава 1. Шумовые загрязнения окружающей среды	3
1.1. Что такое звук и шум	3
1.2. Допустимые уровни громкости	4
1.3. Влияние шума на здоровье человека	5
1.4. Рекомендации по снижению уровня громкости в различных областях	6
Глава 2. Опытное-экспериментальное исследование уровня шума на разных участках района Бибирево в разное время года	6
Выводы	8
Список литературы	10

Введение

Мы живем в мире, окруженном звуками. Звуки бывают разные: высокие и низкие, громкие и тихие, а есть особые – их мы называем шумами.

В отличие от звука шум – это те звуковые колебания, которые приносят дискомфорт одному человеку или же группе людей.

Большинство из шумов, с которыми мы сталкиваемся буквально каждый день, существенно превышают допустимый порог нормы. И это лишь естественные шумы, с которыми мы не можем ничего поделать. А ведь есть еще шум от телевизора, громкой музыки, которым мы сами подвергаем свой слуховой аппарат. И собственноручно наносим нашему слуху огромный вред.

Исследования в области шумовых загрязнений и нахождения способов снижения уровня шума играют важную роль в здоровье человека и его жизнедеятельности.

Цель: выявить наиболее шумные участки района Бибирево и соотнести показатели шума с нормой, рассмотреть способы уменьшения уровня шумности.

Задачи:

1. Изучить литературу по данной тематике.
2. Измерить шумомером уровень громкости на разных участках района Бибирево в разное время года и зафиксировать результат.
 - 2.1. Определить степень шумового загрязнения, если оно присутствует.
 - 2.2. Вычислить средний показатель громкости по району Бибирево.
3. Узнать о способах снижения уровня громкости в различных областях и рассмотреть их эффективность.
4. На основе полученных экспериментальных данных сделать вывод о состоянии уровня шума и составить карту шумовых загрязнений района Бибирево.

Объектом исследования выбраны шумовые загрязнения.

Предмет исследования: шумовые загрязнения в районе Бибирево города Москвы

В исследовательской работе использовались следующие методы: анализ научной информации, исследование, проведение измерений, сравнительный анализ данных.

Глава 1. Шумовые загрязнения окружающей среды

1.1. Что такое звук и шум

По определению большинства научных источников, Звук — физическое явление, представляющее собой распространение в виде упругих волн механических колебаний в твёрдой, жидкой или газообразной среде. В узком смысле под звуком имеют в виду эти колебания, рассматриваемые в связи с тем, как они воспринимаются органами чувств животных и человека. Характеристикой звука является амплитуда. Среднестатистический, здоровый человек способен слышать звуковые колебания в диапазоне частот от 16—20 Гц до 15—20 кГц. Звук ниже диапазона слышимости человека называют инфразвуком; выше: до 1 ГГц, — ультразвуком, от 1 ГГц — гиперзвуком. Громкость звука сложным образом зависит от эффективного звукового давления, частоты и формы колебаний, а высота звука — не только от частоты, но и от величины звукового давления.

Если произвести резкое смещение частиц упругой среды в одном месте, например с помощью поршня, то в этом месте увеличится давление. Благодаря упругим связям частиц давление передаётся на соседние частицы, которые, в свою очередь, воздействуют на следующие, и область повышенного давления как бы перемещается в упругой среде. За областью повышенного давления следует область пониженного давления, и, таким образом, образуется ряд чередующихся областей сжатия и разрежения, распространяющихся в среде в виде волны.

Каждая частица упругой среды в этом случае будет совершать колебательные движения. Обычно для генерации звука применяются колеблющиеся тела различной природы, вызывающие колебания окружающего воздуха. Примером такой генерации может служить использование голосовых связок, динамиков или камертона.

Второе понятие с которым мы знакомимся – это шум. По определению учебных пособий по физике, шум — совокупность непериодических звуков различной интенсивности и частоты. С физиологической точки зрения шум — это всякий неблагоприятно воспринимаемый звук. Источниками акустического шума могут служить любые колебания в твёрдых, жидких и газообразных средах; в технике основные источники шума — различные двигатели и механизмы. Шум может быть и положительным. Так, звуки природы успокаивают человека, снимают стрессы.

Шумовое загрязнение — раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека.

1.2. Допустимые уровни громкости

Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму. Допустимые уровни в некоторых жилых и общественных зданиях приведены в ниже представленной таблице 1.

Таблица 1 допустимы уровни шума в зданиях

Помещение	Эквивалентные уровни звука в дневное время, в дБА	Уровни звука в ночное время
Жилые помещения, квартиры, дома отдыха, детские дошкольные учреждения, школы-интернаты	40	30
Палаты больниц и операционные комнаты	35	25
Помещения в общеобразовательных школах	40	---
Комнаты в общежитиях и номера в гостиницах	45	35
Залы столовых, кафе, ресторанов	55	---

По санитарным нормам, допустимым уровнем шума, который не наносит вреда слуху даже при длительном воздействии на слуховой аппарат, принято считать: 55

децибел (дБ) в дневное время и 40 децибел (дБ) ночью. Такие величины нормальны для нашего уха, но, к сожалению, они очень часто нарушаются, особенно в пределах больших городов.

Действительно, часто нормальный уровень шума бывает существенно превышен. Вот примеры лишь некоторых звуков, с которыми мы сталкиваемся в нашей жизни и то, сколько децибел (дБ) в действительности эти звуки содержат. Данные представлены в виде таблицы 2

Таблица 2 Виды шума по уровню громкости

№п/п	вид шума	уровень громкости децибел (дБ)
2.	Разговорная речь	45-60
3.	Автомобильный сигнал	120
4.	Шум интенсивного уличного движения	80
5.	Плач ребенка	80
6.	Шум работы различного офисного оборудования, бытовой техники – примерно	80
7.	Шум двигателя мотоцикла, ход поезда	90
8.	Звук музыки в ночном клубе	110
9.	Звук взлетающего самолета	140
10.	Шум работ, производимых при ремонте	До 100
11.	Приготовление пищи на плите	40
12.	Звуки леса	10-24
13.	Звук взрыва (смертельный для человека)	200

Наглядно видно, что большинство из шумов, с которыми мы сталкиваемся буквально каждый день, существенно превышают допустимый порог нормы.

1.3. Влияние шума на здоровье человека

В условиях сильного шума происходит постоянное напряжение слухового аппарата. Это вызывает увеличение порога слышимости (10 дБ для большинства людей с нормальным слухом) на 10-25 дБ. Речь труднее разобрать, особенно при уровне шума более 70 дБ.

Шум звукового диапазона замедляет реакцию человека на поступающие от технических устройств сигналы, это приводит к снижению внимания и увеличению ошибок при выполнении различных видов работ. Шум угнетает центральную нервную систему (ЦНС), вызывает изменения скорости дыхания и пульса, способствует нарушению обмена веществ, возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, язвы желудка, гипертонической болезни, изменяются зрительный и вестибулярный аппараты, происходит торможение рефлекторной деятельности. При воздействии шума высоких уровней (более 140 дБ) возможен разрыв барабанных перепонок, контузия, а при ещё более высоких (более 160 дБ) — и смерть.

Вредное воздействие шума на организм происходит незаметно. Нарушения в организме обнаруживаются не сразу.

С точки зрения психологии, отрицательное влияние имеют следующие звуки: Современная коммерческая музыка – хип-хоп, рок, хард-рок, электронная и поп-музыка –

пишется на низких частотах, что, согласно исследованиям, оказывает воздействие схожее с грохотом землетрясения, обрушением здания или сходом снежной лавины. Человек подсознательно ощущает угрозу, кроме того, может почувствовать упадок сил и депрессию. Длительное воздействие низких частот вызывает изменение функционирования желез, ответственных за гормональный фон, изменяется уровень инсулина в крови, а также снижается или исчезает полностью способность к самоконтролю.

1.4. Рекомендации по снижению уровня громкости в различных областях

Если шумы превышают допустимые санитарные нормы, то стремятся снизить их. Для снижения уровня шума в исследуемой литературе рекомендуется:

- уменьшать шум в источнике за счет изготовления деталей механизмов из незвучных материалов (пластмассы, чугуна, медно-марганцевых и магниевых сплавов) и их комбинирования;

- уменьшать механический шум путём совершенствования технологических процессов и оборудования - уравнивания вращающихся частей, увеличения времени соударения деталей, уменьшения частоты вращения и снижения скорости движения;

- рационально планировать предприятия и цеха - наиболее шумное оборудование целесообразно сосредоточить в одном конце цеха, изолировав его звукопоглощающей перегородкой;

- изменять направление излучения шума в противоположную сторону от рабочего места или жилого дома;

- применение принципа защиты расстоянием;

- проводить акустическую обработку помещений – уменьшение энергии отражённых волн увеличением эквивалентной площади звукопоглощения;

- уменьшать шум на пути его распространения путём установки звукоизолирующего ограждения в виде стен, перегородок, кожухов, кабин. Также экранирующий эффект могут давать дома, стенки, выемки, насыпи, зелёные насаждения.

Таблица 3 Виды экранирующих ограждений

№п/п	Вид ограждения	сила экранирующего эффекта, дБА
1.	насыпи	5-15
2.	зелёных насаждений	25-30
3.	здания (экрана)	15-20

- применять глушителей шума.

Глава 2. Опытно-экспериментальное исследование уровня шума на разных участках района Бибирево в разное время года

Измерения были произведены при помощи шумомера UNI-T UT353.

Уровень шума на разных участках района Бибирево в разное время года представлен в виде таблицы 4

		Координаты точек замера	Показатель в период, дБА			
			Январь 2018 г.		Ноябрь 2018 г.	
			11.00 – 12.00	17.00 – 18.00	11.00 – 12.00	17.00 – 18.00
	Норма	Улица Плещеева, 3Б (двор)	37	40	38	41
		Ул. Корнейчука, 52 (двор)	38	41	39	42
		Ул. Корнейчука, 40А (у поликлиники №190)	41	45	42	46
		Этнограф. деревня Бибирево	42	45	43	47
		Лианозовский питомник (центр)	42	46	43	47
		ГБОУ школа «Глория», СП 10 (шк. двор)	44	46	45	47
Средний показатель для группы "Норма"			40,67	43,83	41,66	45
	1 группа	Мурановская улица, 8	45	50	46	50
		Улица Конёнкова, 8	46	49	47	50
		Улица Пришвина, 16	48	51	49	52
		Костромская улица, 10	50	55	51	56
		Улица Плещеева, 8	52	55	53	55
		Ул. Корнейчука, 54 (дорога у м- на «Дикси»)	55	58	56	58
		Ул. Лескова, 9	55	58	56	58
Средний показатель для группы "1"			50,14	53,71	51,14	54,14
	2 группа	Ул. Корнейчука, 38 (у пешеходного перехода)	56	58	57	59
		Мелиховская улица, 4А (МФЦ «Мои документы»)	61	66	63	69
		Улица Плещеева, 1А	61	68	62	69
		Перекресток ул. Лескова и ул. Плещеева	63	67	64	68
		Алтуфьевское шоссе, 70 к.1	63	68	64	69
Средний показатель для группы "2"			60,8	65,4	62	66,8
	3	Алтуфьевское шоссе, 78	65	70	66	72
		Перекресток ул. Лескова и Алтуфьевского шоссе	68	72	69	73
		Алтуфьевское шоссе, 98 к.1	71	75	72	77
Средний показатель для группы "3"			68	72,33	69	74
Средний показатель уровня громкости по р-ну Бибирево			52,52	56,33	53,57	57,38

	Инф.	МКАД, 87 км,8 (вход в ТК«Час Пик»)	61	65	63	68
		МКАД, 86-й километр, внутренняя сторона	72	78	74	81
		МКАД, 87 км (ост. автобуса 136)	73	79	75	82
		МКАД, 85-й километр, внутренняя сторона	75	81	77	83
Средний показатель уровня громкости с учетом МКАД:			55,36	59,44	56,56	60,76

Выводы

Согласно нормам СанПиН 2.1.2.2645-10:

«Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, зданиям поликлиник, амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек» - значение уровня звука с 7 до 23 ч. – 55 дБА (мах – 70 дБА), с 23 до 7 ч. – 45 дБА (мах – 60), а также «Площадки отдыха на территории микрорайонов и групп жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, площадки детских дошкольных учреждений, школ и др. учебных заведений» – 45 дБА (мах – 60 дБА).

• На основании сравнительного анализа с действующими нормами данных наших исследований можно сделать следующие выводы по группа исследуемых территорий:

1. Группа «Норма». В январе 2018 года (при наличии снежного покрова) во дворах жилых домов, пришкольных территориях, территориях, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, парках, скверах, площадках отдыха уровень шума не превышает норм. В ноябре 2018 года (при отсутствии снежного покрова) на данных территориях наблюдается превышение уровня шума в «час пик» на 1-2 дБА.
2. Группа №1. В январе 2018 года незначительное превышение норм на 1-10 дБА в дневное время и на 4-13 дБА в «час пик» отмечено на придомовых территориях, выходящих на улицы: Корнейчука, Лескова, Костромская, Плещеева, Пришвина, Коненкова, Мурановская не достигает максимально допустимой нормы. В ноябре 2018 года превышение норм на 1-11 дБА в дневное время и на 5-13 дБА в «час пик» отмечено на придомовых территориях, выходящих на улицы: Корнейчука, Лескова, Костромская, Плещеева, Пришвина, Коненкова, Мурановская также не достигает максимально допустимой нормы. Причем, на превышение норм на придомовых территориях, выходящих на ул. Корнейчука, на всем протяжении, от дома №16 до №33, оказывает влияние уровень звука от, находящейся поблизости, МКАД.
3. Группа №2. В январе 2018 года превышение норм на 11-18 дБА в дневное время и на 13-23 дБА в «час пик» отмечено на перекрестках улиц и превышает максимально допустимую норму. В ноябре 2018 года превышение норм составляет

11-19 дБА в дневное время и 14-24 дБА в «час пик» и также превышает максимально допустимую норму.

4. Группа №3. В январе 2018 года существенное превышение норм на 20-23 дБА в дневное время и на 25-30 дБА в «час пик» отмечено на: перекрестке ул. Лескова и Алтуфьевского шоссе, Алтуфьевское шоссе, 98 к.1, Алтуфьевское шоссе, 78. В ноябре 2018 года превышение норм на 21-27 дБА в дневное время и 27-32 дБА в «час пик» отмечено на данных участках.

- На основании произведенных исследований можно утверждать, что отсутствие снежного покрова приводит к увеличению уровня шума на несколько дБА.

Средний показатель уровня громкости по р-ну Бибирево без учета уровня шума МКАД составил:

в январе 2018 года

- в дневное время 52,52 дБА, что превышает норму на 7,52 дБА;

- в «час пик» 56,33 дБА, что превышает норму на 11,33 дБА;

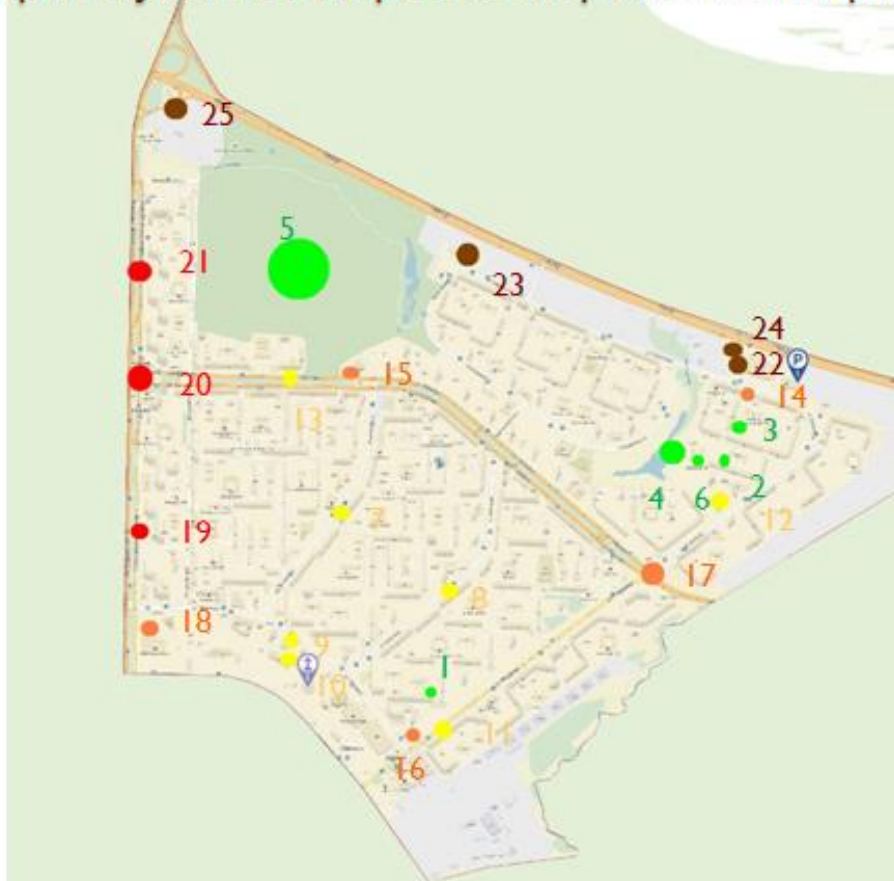
в ноябре 2018 года

- в дневное время 53,57 дБА, что превышает норму на 8,57 дБА;

- в «час пик» 57,38 дБА, что превышает норму на 12,38 дБА.

- По результатам исследований составлена карта шумовых зон района Бибирево
Условные обозначения: зеленый – группа «Норма», желтый – группа №1, оранжевый – группа №2, красный – группа №3, коричневый – уровень МКАД.

Карта шумового загрязнения района Бибирево



- Данные исследования подтверждают необходимость установления дополнительных экранов звукозащиты вдоль МКАД, в частности восстановления частично вырубленной при строительстве дороги лесополосы.
- Нацеливает администрацию района «Бибирево» и общественные организации на продолжения расширения зеленых реакционных зон в пойме реки Чермянка.

Список литературы.

1. Голямина.И.П. Звук // Физическая энциклопедия: [в 5 т.] / Гл. ред. А. М. Прохоров. — М.: Советская энциклопедия (тт. 1—2); Большая Российская энциклопедия (тт. 3—5), 1988—1999.
2. ГОСТ 12.1.003-83 «Шум. Общие требования безопасности»
3. ГОСТ 31296.1-2005 Шум. Описание, измерение и оценка шума на местности.
4. Методика измерения уровней шума в жилых и общественных зданиях МУК 4.3.2194-07 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях»
5. СанПиН 2.1.2.2645-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям проживания в жилых зданиях и помещениях»
6. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»
7. СП 2.1.2.2844-11 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию общежитий для работников организаций и обучающихся образовательных учреждений»
8. Шум — Академик, dic.academic.ru (Медицинская энциклопедия) – Электронный источник, режим доступа свободный