

## ГИГИЕНА / HYGIENE

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.163>

## ВЛИЯНИЕ ШУМА НА УЧАСТНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Научная статья

**Маринин И.Ю.<sup>1\*</sup>, Гасанова Д.Д.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-7471-612X;<sup>2</sup> ORCID : 0009-0005-1055-7106;<sup>1,2</sup> Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (igormarinin[at]mail.ru)

**Аннотация**

С целью оценки уровня шума в помещениях общеобразовательных учреждений было проведено обследование 6 средних школ, 2 лицеев и 3 гимназий города Астрахани. Исследования проводились в рамках выполнения комплексной НИР «Оптимизация условий обучения и укрепления здоровья участников общеобразовательного процесса с использованием здоровьесберегающих технологий». В общей сложности обследовано 116 учебных помещений различной направленности и 38 помещений коллективного пользования (коридоры, переходы, галереи). Исследования производились при помощи измерителя шума и вибрации ВШВ-003. Выявленные различия напрямую зависели от периода учебного процесса и строительно-архитектурных особенностей зданий, таких как площадь помещений, высота потолков, устройство виброшумоизоляции стен, окон, полов и других поверхностей. Анализ полученных данных позволил нам разработать и рекомендовать к широкому внедрению в практику комплекс мер по снижению уровня шума в помещениях образовательных учреждений.

**Ключевые слова:** образовательный процесс, шум, измеритель шума и вибрации ВШВ-003.

## INFLUENCE OF NOISE ON THE PARTICIPANTS OF THE EDUCATIONAL PROCESS

Research article

**Marinin I.Y.<sup>1\*</sup>, Gasanova D.D.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ORCID : 0000-0002-7471-612X;<sup>2</sup> ORCID : 0009-0005-1055-7106;<sup>1,2</sup> Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation

\* Corresponding author (igormarinin[at]mail.ru)

**Abstract**

In order to evaluate the noise level in the premises of general education institutions, 6 secondary schools, 2 lyceums and 3 gymnasiums of Astrakhan were surveyed. The research was carried out within the framework of a comprehensive research project "Optimization of learning conditions and healthcare of participants of the general education process using health-saving technologies". A total of 116 classrooms of different orientation and 38 collective use rooms (corridors, passages, galleries) were examined. The research was carried out with the help of noise and vibration meter VSHV-003. The identified differences directly depended on the period of the educational process and construction-architectural features of the buildings, such as the area of the rooms, ceiling height, vibration-noise insulation of walls, windows, floors and other surfaces. The analysis of the obtained data allowed to develop and recommend for wide implementation in practice a set of measures to reduce noise levels in the premises of educational institutions.

**Keywords:** educational process, noise, noise and vibration meter VSHV-003.**Введение**

Общепризнано [1], [4], [6], [7], что в гигиенической науке под феноменом «Шум» понимают неупорядоченное сочетание звуков различной интенсивности и частоты, влияющее на состояние здоровья человека. В зависимости от характера шума изменяется и его психофизиологическое восприятие человеком. Умеренный уровень дневного шума в определенной степени стимулирует деятельность мозга и усиливает интеллектуальную функцию, тогда как интенсивный шум, особенно непостоянный и импульсный, приводит к быстрому утомлению, раздражительности, снижению способности к восприятию и анализу информации [8], [9]. Крайне важно учитывать влияние шума, особенно, на участников образовательного процесса [1], [5], [6], [7]. Организм ребенка более чувствителен к воздействию шума на центральную и вегетативную нервную систему, преддверно-улитковый орган и др. [1], [9]. В связи с этим гигиеническая оценка уровня и характера шума в школах имеет важное значение для формирования здоровьесберегающих условий обучения и профилактики широкого спектра неврологических заболеваний учеников и педагогических работников.

Цель исследования: оценить уровень шума в помещениях общеобразовательных учреждений города Астрахани и разработать комплекс мероприятий по его снижению.

**Методы и принципы исследования**

Гигиеническая оценка уровня шума в учебных классах и помещениях коллективного пользования (коридоры, вестибюли, холлы) была проведена по результатам обследования 11 общеобразовательных учреждений города Астрахани на соответствие гигиеническим нормативам. Комплексное исследование проводилось в рамках выполнения

НИР (регистрационная карта №393.01) «Оптимизация условий обучения и укрепления здоровья участников общеобразовательного процесса с использованием здоровьесберегающих технологий». В общей сложности нами было обследовано 154 помещения различной направленности. Для выявления основных источников шума и оценки его уровня в помещениях общеобразовательных учреждений было проведено обследование 6 средних школ, 2 лицеев и 3 гимназий города Астрахани. Было обследовано 116 учебных помещений различной направленности и 38 помещений коллективного пользования (коридоры, переходы, галереи). Определение уровня шума производилось с использованием измерителя шума и вибрации ВШВ-003 по штатной методике [2]. Замеры суммарного уровня внутреннего и внешнего шума производились многократно в различные периоды обучения (перед началом занятий, на уроках и на переменах). Уровень отдельно внешнего шума (шумовой фон) и параметров системы звукоизоляции помещений, для получения более достоверных результатов, измеряли за рамками учебного процесса. В общей сложности было произведено более 4000 измерений. Полученные результаты были обработаны с помощью методов вариационной статистики [10].

### Основные результаты

Проведенный анализ показал, что уровень шума в помещениях общеобразовательных учреждений существенно различался. Различия были выявлены не только среди отдельных учреждений, но и в пределах одного учреждения в разных помещениях и в разные периоды учебного процесса. Причиной таких различий явились как архитектурно-строительные особенности зданий (характеристика межэтажных перекрытий, устройство напольного покрытия, размеры и конструктивные особенности окон), так и расположение учреждений на ситуационном плане города (например, непосредственная близость автомобильных дорог). Для более объективной оценки уровня шума, обследованные помещения были разделены на категории. Исходя из архитектурных особенностей зданий, помещения распределили по категории А следующим образом. Категория А1 (38% помещений) – межэтажные перекрытия из бетона (плиты), напольное покрытие устроено непосредственно по бетону (линолеум, керамическая плитка). Категория А2 (51% помещений) – межэтажные перекрытия из бетона (плиты), напольное покрытие устроено через лаги (доска, паркет, ламинат). Категория А3 (11% помещений) – межэтажные перекрытия из бруса, напольное покрытие устроено через лаги. В зависимости от непосредственной удаленности помещения от источника внешнего шума (автодорога и пр.) помещения распределили по категории Б следующим образом. Категория Б1 (65% помещений) – удаление от источника шума более чем на 100 метров. При этом уровень внешнего шума составлял  $61 \pm 6,3$  дБ. Категория Б2 (19% помещений) – удаление от источника шума от 50 до 100 метров. Уровень внешнего шума в этой категории был существенно выше и составлял  $79 \pm 8,1$  дБ. Категория Б3 (16% помещений) – удаление от источника шума менее 50 метров. В основном внешний шум при этом был обусловлен непосредственной близостью к городским автодорогам с довольно интенсивным движением транспорта. Уровень внешнего шума при этом был максимальным и составлял  $94 \pm 6,2$  дБ (см. табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика уровня шума в помещениях различных категорий

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.163.1>

Категория	За рамками учебного процесса, дБ		Во время уроков, дБ		Во время большой перемены, дБ	
	класс	коридор	класс	коридор	класс	коридор
А1Б1	$44,1 \pm 5,4$	$39,4 \pm 3,6$	$53,6 \pm 2,8$	$52,1 \pm 1,6$	$76,6 \pm 4,2$	$85,1 \pm 6,3$
А1Б2	$45,8 \pm 4,6$	$40,1 \pm 4,0$	$58,4 \pm 2,6$	$54,3 \pm 2,0$	$77,4 \pm 5,1$	$84,8 \pm 5,7$
А1Б3	$55,6 \pm 6,1$	$54,4 \pm 3,7$	$64,7 \pm 1,9$	$59,1 \pm 2,2$	$80,3 \pm 4,6$	$89,3 \pm 4,8$
А2Б1	$48,1 \pm 4,8$	$46,6 \pm 3,7$	$56,2 \pm 3,6$	$54,9 \pm 4,1$	$86,4 \pm 3,8$	$88,0 \pm 4,2$
А2Б2	$51,7 \pm 5,1$	$48,2 \pm 4,3$	$59,4 \pm 5,0$	$57,1 \pm 2,6$	$85,2 \pm 4,6$	$91,2 \pm 3,8$
А2Б3	$61,2 \pm 3,8$	$56,1 \pm 5,2$	$73,6 \pm 3,8$	$54,4 \pm 2,7$	$85,9 \pm 3,6$	$94,6 \pm 2,9$
А3Б1	$56,8 \pm 4,1$	$48,7 \pm 4,6$	$59,1 \pm 3,1$	$54,2 \pm 2,4$	$86,9 \pm 3,8$	$91,9 \pm 5,2$
А3Б2	$57,5 \pm 4,6$	$51,9 \pm 3,6$	$64,3 \pm 2,9$	$58,6 \pm 4,1$	$88,2 \pm 4,6$	$93,4 \pm 5,6$
А3Б3	$66,1 \pm 3,9$	$59,6 \pm 4,9$	$78,7 \pm 4,6$	$72,7 \pm 3,9$	$87,4 \pm 3,5$	$99,4 \pm 6,2$

В результате статистической обработки полученных данных было выявлено следующее. В зависимости от архитектурных особенностей зданий школ уровень шума в однотипных помещениях значительно различался и составлял от 35,8 до 105,6 дБ. Наилучшие показатели по шуму были зарегистрированы в помещениях, имеющих железобетонные межэтажные перекрытия и напольное покрытие из линолеума и керамической плитки, выполненное непосредственно на них (помещения категории А1). В случае монтажа напольного покрытия на бетонном основании через деревянные лаги (помещения категории А2) уровень внутреннего шума был выше, в среднем, на 8,2%. В помещениях зданий школ старой постройки (помещения категории А3) различия в показателях уровня шума при аналогичных условиях возрастали порядка на 23,8%. При сравнении показателей внешнего шума выявлена четкая зависимость его уровня от расположения помещений по отношению к транспортным путям. Наивысшие показатели зарегистрированы при непосредственном расположении зданий вдоль автодорог (помещения категории Б3)

**Заключение**

Таким образом, проведенное нами исследование в различных помещениях средних образовательных учреждений города Астрахани показало:

- использование железобетонных межэтажных перекрытий с непосредственным монтажом напольного покрытия (керамическая плитка, линолеум) по сравнению с другими вариантами, эффективно снижает уровень внутреннего шума, особенно, в период массового передвижения участников образовательного процесса;
- наиболее значимым источником внешнего шума является городской транспорт;
- установка окон с высокой звукоизолирующей способностью (29-38 дб.) существенно уменьшает уровень воздействия внешнего шума, но только при условии их полной герметичности.

Полученные результаты позволили нам рекомендовать:

1. Внесение изменений в архитектурно-строительные решения, в части устройства межэтажных перекрытий и исполнения напольных покрытий, в зданиях школ ранней постройки;
2. Использование окон с высокой звукоизолирующей способностью (28 дб. и более);
3. Периодическое проведение работ по обслуживанию, а при необходимости, замену уплотняющих элементов конструкции окон;
4. Установку климатических систем и их применение в жаркий период года для исключения открывания окон, особенно в помещениях находящихся в непосредственной близости от источников внешнего шума.

**Конфликт интересов**

Не указан.

**Рецензия**

Клепиков О.В., Воронежский государственный университет, Воронеж, Российская Федерация  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.163.2>

**Conflict of Interest**

None declared.

**Review**

Klepikov O.V., Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation  
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2024.145.163.2>

**Список литературы / References**

1. Балыкова О.П. Анализ и гигиеническая оценка шумовой нагрузки в общеобразовательных организациях города Саранска / О.П. Балыкова, Н.Н. Чернова, Л.И. Китаева [и др.] // Российский педиатрический журнал. — 2020. — Т. 1. — № 3. — С. 18-23.
2. Большаков В.М. Руководство к лабораторным занятиям по общей гигиене / В.М. Большаков. — М.: Медицина, 2004. — 272 с.
3. Бучин В.Н. Некоторые результаты анализа зависимости заболеваемости от вредных и опасных факторов производственной среды / В.Н. Бучин, П.И. Слобин, Г.Н. Петрова [и др.] // Медико-социальные и клинико-социальные вопросы общественного здоровья и здравоохранения; Труды Астраханской государственной медицинской академии. — Астрахань, 2007. — Т. 36. — 323 с.
4. Каптюх Д.С. Гигиеническая оценка влияния шума на здоровье и работоспособность учащихся старших классов / Д.С. Каптюх, К.В. Арещенко // Актуальные проблемы гигиены и экологической медицины. — Гродно, 2018. — 112 с.
5. Кашперова В.В. Влияние шума на успеваемость учащихся Сюзинской СОШ / В.В. Кашперова, Д.А. Толмачев // Modern Science. — 2021. — № 1-1. — С. 209-213.
6. Козенко С.Н. Влияние шума на здоровье школьников / С.Н. Козенко, Т.К. Сальникова // Юный ученый. — 2019. — № 3.1 (23.1). — С. 40-41.
7. Панкратов Р.Е. Влияние «школьного шума» на работоспособность учащихся / Р.Е. Панкратов // Альманах мировой науки. — 2019. — №4 (30). — С. 6-7.
8. Суворов Г.А. Шум и здоровье (эколого-гигиенические проблемы) / Г.А. Суворов, Л.В. Прокопенко, Л.Д. Якимова. — М.: Союз, 1996.
9. Шуплецова М.С. Влияние шума на здоровье школьников / М.С. Шуплецова, Е.В. Калинкина // Юный ученый. — 2019. — № 7 (27). — С. 51-53.
10. ГОСТ Р 50779.10—2000 Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Balykova O.P. Analiz i gigienicheskaya ocenka shumovoj nagruzki v obshcheobrazovatel'nyh organizacijah goroda Saranska [Analysis and hygienic assessment of noise load in educational institutions of the city of Saransk] / O.P. Balykova, N.N. Chernova, L.I. Kitaeva [et al.] // Russian Pediatric Journal. — 2020. — Vol. 1. — № 3. — P. 18-23 [in Russian].
2. Bol'shakov V.M. Rukovodstvo k laboratornym zanyatijam po obshchej gigiene [A guide to general hygiene laboratory classes] / V.M. Bol'shakov. — M.: Medicina, 2004. — 272 p. [in Russian].
3. Buchin V.N. Nekotorye rezul'taty analiza zavisimosti zaboлеваemosti ot vrednyh i opasnyh faktorov proizvodstvennoj sredy [Some results of the analysis of the dependence of morbidity on harmful and dangerous factors of the production environment] / V.N. Buchin, P.I. Slobin, G.N. Petrova [et al.] // Mediko-social'nye i kliniko-social'nye voprosy obshchestvennogo zdorov'ya i zdavoohraneniya; Trudy Astrahanskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii [Medico-social and clinical-social issues of public health and health protection; Proceedings of the Astrakhan State Medical Academy]. — Astrakhan, 2007. — Vol. 36 — 323 p. [in Russian]

4. Kaptyuh D.S. Gigienicheskaya ocenka vliyaniya shumak na zdorov'e i rabotosposobnost' uchashchihsya starshih klassov [Hygienic assessment of the impact of noise on the health and performance of high school students] / D.S. Kaptyuh, K.V. Areshchenko // Aktual'nye problemy gigieny i ekologicheskoy mediciny [Current problems of hygiene and environmental medicine]. — Grodno, 2018. — 112 p. [in Russian]
5. Kashperova V.V. Vliyanie shuma na uspevaemost' uchashchihsya Syumsinskoj SOSH [The impact of noise on the academic performance of students of the Syumsin Secondary School] / V.V. Kashperova, D.A. Tolmachev // Modern Science. — 2021. — № 1-1. — P. 209-213 [in Russian]
6. Kozenko S.N. Vliyanie shuma na zdorov'e shkol'nikov [The impact of noise on the health of schoolchildren] / S.N. Kozenko, T.K. Sal'nikova // YUnyj uchenyj [Young scientist]. — 2019. — № 3.1 (23.1). — P. 40-41 [in Russian].
7. Pankratov R.E. Vliyanie «shkol'nogo shuma» na rabotosposobnost' uchashchihsya [The effect of "school noise" on students' performance] / R.E. Pankratov // Al'manah mirovoj nauki [The Almanac of World Science]. — 2019. — №4 (30). — P. 6-7 [in Russian].
8. Suvorov G.A. SHum i zdorov'e (ekologo-gigienicheskie problemy) [noise and health (environmental and hygienic problems)] / G.A. Suvorov, L.V. Prokopenko, L.D. YAkimova. — M.: Soyuz, 1996 [in Russian].
9. SHuplecova M.S. Vliyanie shuma na zdorov'e shkol'nikov [The impact of noise on the health of schoolchildren] / M.S. SHuplecova, E.V. Kalinkina // YUnyj uchenyj [Young scientist]. — 2019. — № 7 (27). — P. 51-53 [in Russian].
10. GOST R 50779.10—2000 Statisticheskie metody. Veroyatnost' i osnovy statistiki. Terminy i opredeleniya [Statistical methods. Probability theory and the basics of statistics. Terms and definitions] [in Russian].