

Гошин М.Е.¹, Сабирова З.Ф.², Бударина О.В.¹

Опыт использования социологического опроса для оценки восприятия населением запаха и шума

¹ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 141014, Мытищи, Россия;

²ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Сенсорные факторы окружающей среды, такие как запах выбросов различных предприятий и шум, приобретают особую значимость в связи с развитием промышленности и транспорта. Эти факторы воздействуют на психосоматическое здоровье людей, проживающих в районах размещения источников запахового и шумового загрязнения.

Цель исследования — оценка связи между восприятием запахов, присутствующих в атмосферном воздухе, и шума с субъективной оценкой состояния здоровья населения промышленного города.

Материалы и методы. Данные получены в результате проведенного в 2022 г. анкетирования 719 жителей города с населением около 90 тыс. человек. Анкета включала вопросы, позволяющие оценить частоту возникновения запахов, шума, интенсивность их восприятия, а также степень раздражения населения данными факторами. Для изучения состояния здоровья респондентов им было предложено отметить беспокоящие их жалобы.

Результаты. Исследование позволило выявить симптомы, связанные с восприятием запахов и шума, такие как головные боли, головокружение, тошнота, раздражительность и др. Эти симптомы схожи для восприятия как запахов, так и шума.

Ограничения исследования связаны с отсутствием данных, характеризующих полный состав выбросов от всех предприятий города, относительно небольшой выборкой интервьюируемых, ограниченным числом вопросов, позволяющих оценить связь состояния здоровья населения с воздействием изучаемых факторов.

Заключение. Атмосферные запахи и шум, воздействующие на различные анализаторы и запускающие биологические процессы в организме, приводят к сходным эффектам через индукцию состояния раздражения. Стресс, вызываемый раздражением запахами и шумом, становится причиной ряда симптомов и болезней и, в свою очередь, влияет на работу анализаторов, отвечающих за восприятие факторов окружающей среды.

Ключевые слова: запах; шум; анкетный опрос; стресс; раздражение; симптомы болезней

Соблюдение этических стандартов. Исследование одобрено на заседании ЛЭК ФГБУ «ЦСП» ФМБА России (протокол № 01/10/21 от 25.10.2021 г.).

Для цитирования: Гошин М.Е., Сабирова З.Ф., Бударина О.В. Опыт использования социологического опроса для оценки восприятия населением запаха и шума. Гигиена и санитария. 2024; 103(10): 1111–1117. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1111-1117> <https://elibrary.ru/gvjxgi>

Для корреспонденции: Гошин Михаил Евгеньевич, e-mail: Goshin.ME@fncg.ru

Участие авторов: Гошин М.Е. — концепция и дизайн исследования, обзор литературы, сбор и обработка материала, анализ и интерпретация результатов, написание текста; Сабирова З.Ф. — анализ и интерпретация результатов, редактирование; Бударина О.В. — концепция исследования, редактирование. Все соавторы — утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № AAAA-A20-120101690059-2.

Поступила: 11.07.2024 / Поступила после доработки: 02.09.2024 / Принята к печати: 02.10.2024 / Опубликовано: 19.11.2024

Mikhail E. Goshin¹, Zulfiya F. Sabirova², Olga V. Budarina¹

The experience of using a sociological survey to assess the perception of odour and noise by the population

¹Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishchi, 141014, Russian Federation;

²Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. Sensory environmental factors, such as the odour of emissions from various enterprises and noise, are becoming increasingly relevant in connection with the development of industry and urban highways. This is due to their impact on the psychosomatic health of people living in areas where sources of odour and noise pollution of atmospheric air are located.

The aim of the study — to evaluate the relationship between the perception of odours present in atmospheric air and noise with the subjective assessment of health status in the population of an industrial city.

Materials and methods. The data were obtained as a result of a survey of seven hundred nineteen residents of the city with a population of about 90 thousand people, conducted over 2022. The questionnaire included questions to assess the frequency, intensity of perception of odours and noise, as well as the degree of annoyance by these factors. To study the health status of the respondents, it was suggested to note their health complaints.

Results. The study identified symptoms associated with odour and noise perception such as headaches, dizziness, nausea, annoyance, and others. These symptoms are similar for odour and noise perception.

Limitations of the study are related to a relatively small sample of interviewees, and a limited number of questions that allow assessing the relationship between the effects of the studied factors and the public health as well as the lack of data characterizing the full composition of emissions from all enterprises in the city.

Conclusion. Factors of different nature — atmospheric odours and noise, affecting various analyzers and triggering biological processes in the body, lead to similar effects through the induction of annoyance. Stress caused by annoyance by odours and noise causes a number of symptoms and diseases and, in turn, affects the work of analyzers responsible for the perception of environmental factors.

Keywords: odour; noise; questionnaire; stress; annoyance; symptoms of diseases

Compliance with ethical standards. The study was approved at a meeting of the Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency (protocol No. 01/10/21 dated 10/25/2021).

For citation: Goshin M.E., Sabirova Z.F., Budarina O.V. The experience of using a sociological survey to assess the perception of odour and noise by the population. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2024; 103(10): 1111–1117. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2024-103-10-1111-1117> <https://elibrary.ru/gvjxgi> (In Russ.)

For correspondence: Mikhail E. Goshin, e-mail: Goshin.ME@fncg.ru

Contributions: Goshin M.E. – concept and design of the study, literature review, collection and processing of material, analysis and interpretation of results, writing the text; Sabirova Z.F. – analysis and interpretation of results, editing; Budarina O.V. – research concept, editing. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study was carried out within the framework of state task No. № AAAA-A20-120101690059-2.

Received: July 11, 2024 / Revised: September 2, 2024 / Accepted: October 2, 2024 / Published: November 19, 2024

Введение

Состояние окружающей среды оказывает существенное влияние на здоровье и качество жизни человека. Важнейшим физическим фактором, характеризующим экологическую ситуацию на территории проживания, является шум, вызываемый деятельностью промышленных объектов, транспорта. С химическим фактором связано загрязнение атмосферного воздуха, в том числе пахучими веществами. Эти факторы становятся объектами повышенного общественного внимания и занимают значительное место в исследованиях антропогенной трансформации среды обитания.

Промышленные выбросы и неприятные запахи представляют серьёзную проблему для здоровья и благополучия людей. Вещества, обладающие запахом, могут оказывать негативное влияние на здоровье даже в тех случаях, когда их концентрации не превышают гигиенических нормативов [1, 2]. Воздействие запахов на здоровье привлекает внимание учёных, однако изучено недостаточно.

Обоняние играет важную роль в восприятии и обнаружении опасных соединений, присутствующих в воздухе, и верхние дыхательные пути являются первым барьером для вредных веществ. Обонятельные рецепторы обнаруживают пахучие вещества и передают сигналы в мозг, вызывая различные реакции организма. В ряде исследований показано [3–6], что неприятный запах может вызывать такие симптомы, как раздражение дыхательных путей и глаз, головные боли, одышка, хроническая усталость и др., оказывать влияние на эмоциональную сферу, приводя к возникновению или усилению гнева, беспокойства, ухудшению настроения и другим расстройствам. Степень выраженности данных симптомов зависит от ряда объективных и субъективных факторов, включая интенсивность и частоту появления запаха, его гедонический тон, а также индивидуальные особенности человека, в том числе прошлый опыт взаимодействия с пахучими веществами, социально-экономические и культурные особенности [5]. Такие симптомы чаще наблюдаются у субъектов с непереносимостью запаха и испытывающих выраженную обеспокоенность воздействием данного фактора, воспринимающих запахи как потенциальную угрозу здоровью [3, 6]. Запахи при высоких концентрациях, приобретающие навязчивый характер, вызывают раздражение, дискомфорт, индуцируют стресс, который в свою очередь ослабляет защитную реакцию организма и приводит к болезни [2], что продемонстрировано в ряде исследований [7–9]. Считается, что запах, не оказывая эффекта сам по себе, опосредован личностным восприятием или раздражением [4]. Раздражение представляет собой психологический симптом, который может быть также связан с низким качеством жизни или негативным эмоциональным фоном.

Шум способен вызывать нарушения слуха различной степени, разбалансировать процессы восстановления организма (сон), влиять на когнитивные функции. Показана связь воздействия шума с депрессией, тревожными расстройствами [10], самооценкой состояния здоровья и психическим здоровьем [11]. Значительный транспортный шум может обуславливать формирование сердечно-сосудистых патологий [12–14], а также реакций раздражения, которые выступают либо как фактор, влияющий на здоровье, либо как показатель психологического стрессового ответа [15].

Установлено, что комбинированное воздействие шума и воспринимаемого загрязнения воздуха (особенно запахов) в значительной степени определяет показатели раздражительности населения [16] и приводит к нарушениям здоровья. Особенности влияния этих факторов во многом определяются различиями механизмов восприятия, путей и мишеней воздействия. Так, С.А. Стенсфилд [16] пришёл к выводу, что шум воздействует на заболеваемость независимо от воздействия запахов. Тем не менее реализация этих отдельных путей может приводить к общему результату – повышению активности симпатической нервной системы. Таким образом, и шум, и запах могут рассматриваться как факторы экологически обусловленного стресса [17].

Воздействие запахов, присутствующих в атмосферном воздухе, и шума на здоровье до сих пор является предметом научной дискуссии [18, 19]. Исходя из определения, данного Всемирной организацией здравоохранения [20], под здоровьем понимается состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не просто отсутствие болезней или недугов. Практическая реализация данной концепции включает объективный и субъективный подход к оценке состояния здоровья и может быть схематично изображена следующим образом (рис. 1).

Субъективный подход базируется на определении качества жизни как восприятия индивидом своего жизненного положения в контексте культуры и системы ценностей, в которых он живёт, а также в связи с его целями, ожиданиями, стандартами и проблемами [14]. Это всеобъемлющее понятие, в которое входят физическое здоровье человека, его психологическое состояние, уровень независимости, социальные связи и его отношение к основным особенностям окружающей среды. Соответственно субъективный подход включает самооценку качества жизни, связанного со здоровьем, а также определение физических, социальных и психологических показателей человека. Упрощённо можно

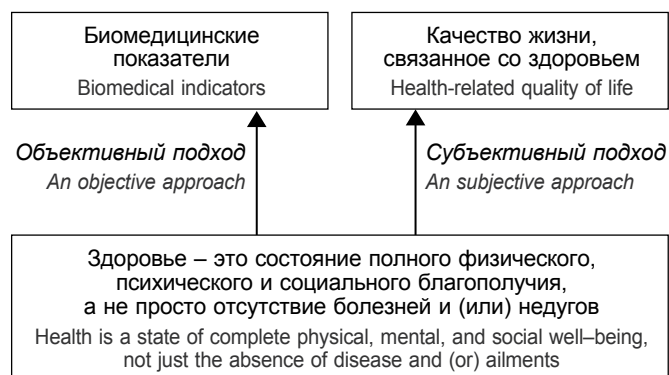


Рис. 1. Оценка состояния здоровья, базирующаяся на объективном и субъективном подходах [14, 18–20].

Fig. 1. Health assessment based on objective and subjective approaches (in accordance with [14, 18–20]).

Таблица 1 / Table 1

Социально-демографические характеристики респондентов
Socio-demographic characteristics of the respondents

Характеристики Characteristics	Форма заполнения / Filling form		В целом по выборке In the whole sample
	Гугл-форма Google form	Бумажная анкета Paper questionnaire	
Пол, %: / Gender, %:			
мужской / male	23.8	39.8	34.0
женский / female	76.2	60.2	66.0
Средний возраст, лет / Average age, years	45.32 ± 12.04	44.20 ± 11.73	44.60 ± 11.85
Уровень образования, %: / Education level, %:			
учёная степень / academic degree	1.2	0.2	0.6
высшее / higher	71.0	49.9	57.5
среднее / secondary	26.6	49.2	41.1
неполное среднее / incomplete secondary	1.2	0.7	0.8
Всего / Total	36.0	64.0	100

сказать, что субъективные оценки отражают показатели хорошего самочувствия. В то же время объективные медицинские показатели отражают диагностированные патологии, а также измеренные стандартизированные биомедицинские характеристики, такие как частота сердечных сокращений и дыхательных движений, состав крови и ряд других. Таким образом, изучение показателей, связанных с качеством жизни, позволяет более широко оценить состояние здоровья

с учётом общего благополучия, что значительно шире показателей заболеваемости. Эти два подхода не следует рассматривать как взаимоисключающие, напротив, на практике они часто дополняют друг друга и реализуются совместно. Совокупное воздействие запаха, присутствующего в атмосферном воздухе, и шума может быть обусловлено сочетанием различных видов раздражающего воздействия и возникновением стресса, вызванного данным раздражением [21].

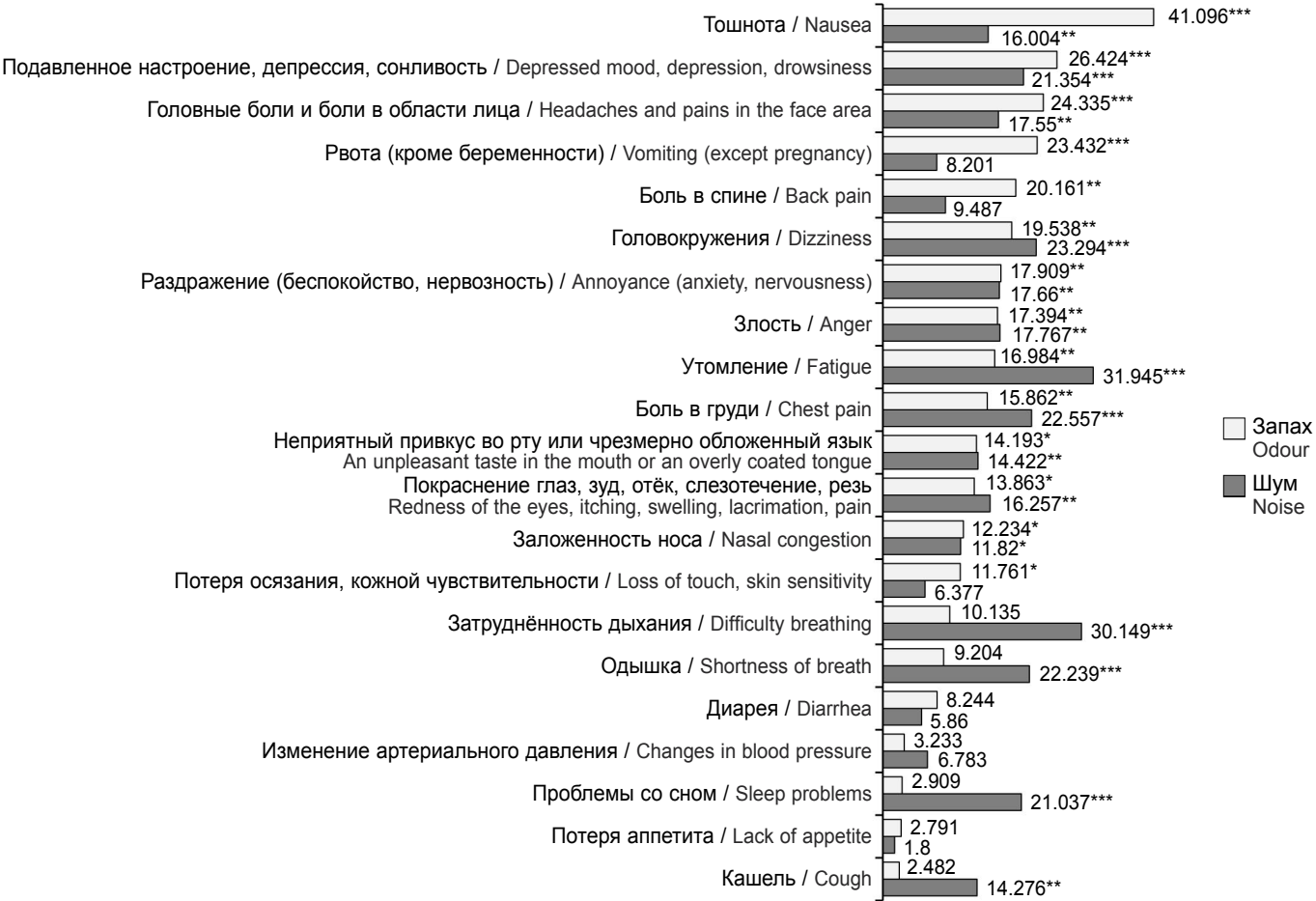


Рис. 2. Взаимосвязь (по критерию χ^2) частоты восприятия населением запаха ($df = 5$) и шума ($df = 4$) с наличием жалоб на здоровье (df – число степеней свободы; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).
Fig. 2. The relationship (according to the χ^2) of the frequency of perception of odour ($df = 5$) and noise ($df = 4$) by the population with the presence of health complaints (df is the number of degrees of freedom; * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$).

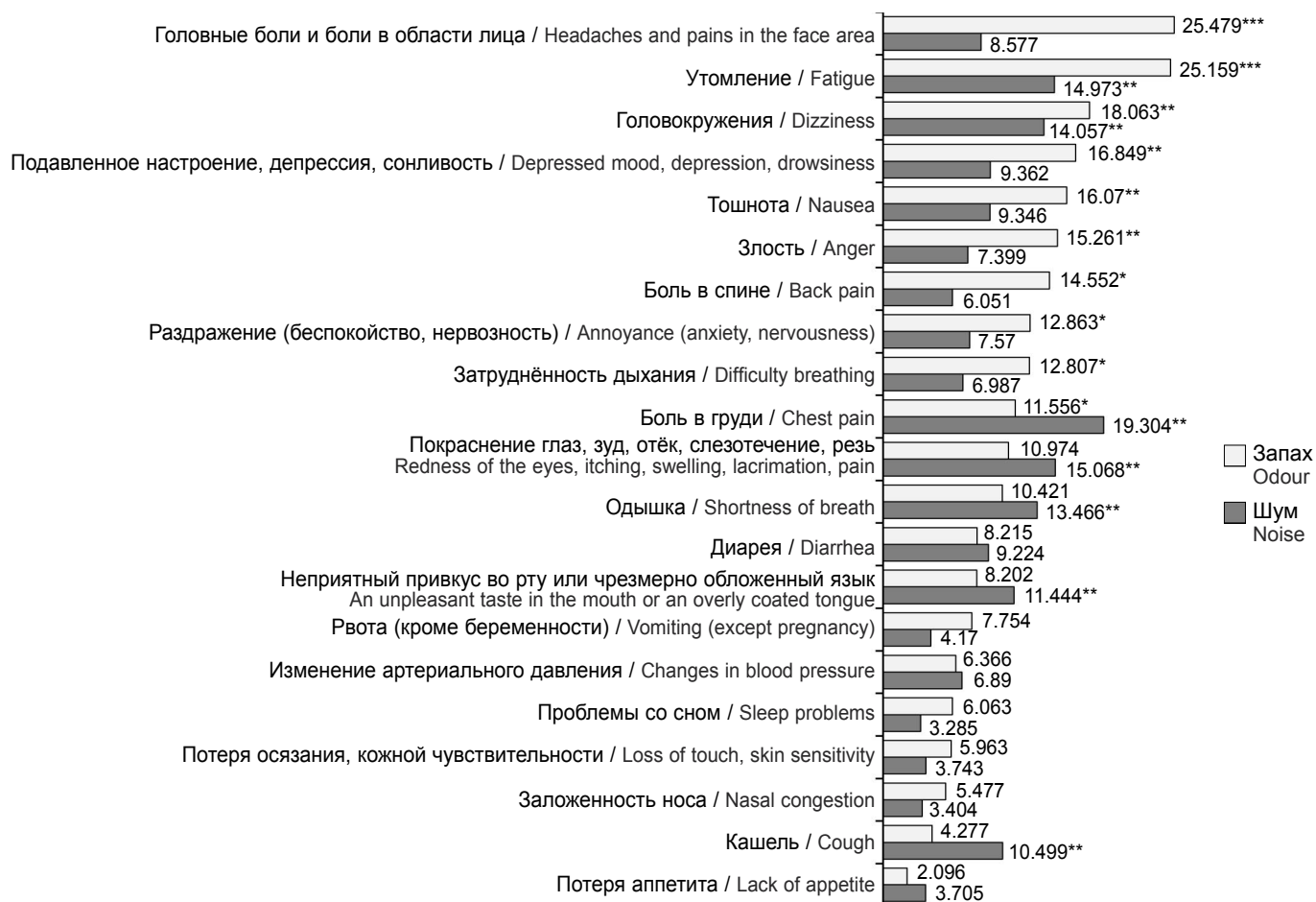


Рис. 3. Взаимосвязь (по критерию χ^2) интенсивности восприятия запаха населением ($df = 5$) и шума ($df = 4$) и наличием жалоб на здоровье (df – число степеней свободы; * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$).

Fig. 3. The relationship (according to the χ^2) the intensity of odor perception by the population ($df = 5$) and noise ($df = 4$) and the presence of health complaints (df is the number of freedom degrees; * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$).

Последствия для здоровья обобщённо представляют собой проявление физиологических или психологических реакций на стресс. В связи с этим основная исследовательская задача состоит в понимании совокупного воздействия на здоровье физиологических и психологических реакций на данное воздействие. При сочетанном воздействии запаха и шума исследователи [14, 22, 23] отмечают выраженную корреляцию между раздражением шумом и запахами.

Раздражение может быть концептуализировано как когнитивная и эмоциональная психологическая реакция на внешние стрессы, которая существует независимо или в сочетании с прямыми последствиями загрязнения атмосферного воздуха или воздействия шума [21]. Уровень раздражения может быть измерен с использованием порядковой ранговой, вербальной или графической шкал. Раздражение, основанное на когнитивной оценке, зависящей от восприятия риска данного фактора, также включает целый ряд негативных реакций, таких как гнев, депрессия, тревога и истощение. Важно понимание совокупного воздействия психологических и физиологических реакций [24]. Раздражение может выступать как посредник при воздействии на здоровье и быть индикатором стрессовых реакций.

За рубежом воздействие запахов и шума на население традиционно изучают социологическими методами (анкетные опросы, структурированные интервью) [5, 6]. В нашей стране исследования воздействия запаха на здоровье людей немногочисленны, практически не изучается совместное воздействие двух факторов, характеризующих экологическое состояние среды обитания, — запаха и шума.

Цель данного исследования — изучение с использованием данных анкетного опроса связи восприятия запахов, присутствующих в атмосферном воздухе, и шума с показателями субъективной оценки состояния здоровья населения на примере промышленного города.

Материалы и методы

Данные для исследования получены в результате проведённого в 2022 г. анкетного опроса жителей г. Глазова с населением около 90 тыс. человек, расположенного на севере Удмуртской Республики. В атмосфере данного города присутствуют разнообразные запахи, основными источниками которых являются предприятия различных отраслей промышленности (механический завод, мебельная фабрика, птицефабрика, комбикормовый завод, завод по производству вентиляционно-отопительного оборудования), коммунально-бытовые объекты (очистные сооружения, котельные, печное отопление частного сектора и др.), а также автотранспорт.

Анкета включала вопросы, позволяющие оценить частоту (с градацией от «никогда» до «всегда»), интенсивность (с градацией от «еле заметный» до «очень сильный») восприятия респондентами запахов и шума при нахождении дома, а также степень раздражения данными запахами и шумом. При этом уровень раздражения оценивали как с помощью вербальной шкалы с градацией от «немного раздражающий» до «чрезвычайно раздражающий», так и с помощью графической шкалы (так называемого «термометра раздражения»), оценивающей уровень раздражения в баллах

Таблица 2 / Table 2

Взаимосвязи (по критерию χ^2) между уровнем раздражения запахами и шумом (измеренным по вербальной и графической шкале) и наличием жалоб на здоровье

The interrelationships (according to the χ^2) between the level of annoyance by odours and noise (measured on a verbal and graphical scale) and the presence of health complaints

Симптом Symptoms	Вербальная шкала The verbal scale		Графическая шкала The graphic scale	
	Шум Noise df = 3	Запах Odour df = 4	Шум Noise df = 9	Запах Odour df = 9
Головные боли и боли в области лица / Headaches and pains in the face area	21.764***	30.421***	32.913***	40.831***
Головокружения / Dizziness	16.095**	14.877**	33.836***	36.116***
Тошнота / Nausea	23.226***	27.7***	18.886*	28.685**
Рвота (кроме беременности) / Vomiting (except pregnancy)	13.486**	7.574	23.493**	16.118
Неприятный привкус во рту или чрезмерно обложенный язык An unpleasant taste in the mouth or an overly coated tongue	6.097	9.596*	30.84***	23.413**
Боль в груди / Chest pain	6.01	11.996*	31.695***	22.462***
Затруднённое дыхание / Difficulty breathing	13.344**	14.347**	26.937**	21.193*
Покраснение глаз, зуд, отёк, слезотечение, резь / Redness of the eyes, itching, swelling, lacrimation, pain	6.626	12.636*	28.022**	12.499
Раздражение (беспокойство, нервозность) / Annoyance (anxiety, nervousness)	10.766*	27.653***	29.631**	36.953***
Подавленное настроение, депрессия, сонливость / Depressed mood, depression, drowsiness	13.103**	38.671***	45.769***	52.279***
Злость / Anger	11.905**	28.83***	30.493***	36.146***
Утомление / Fatigue	5.496	26.83***	24.413**	35.749***
Боль в спине / Back pain	5.858	13.626**	13.573	28.137**
Кашель / Cough	4.954	5.661	19.787**	11.908
Изменение артериального давления / Changes in blood pressure	1.451	3.069	13.706	7.5
Потеря аппетита / Lack of appetite	3.8	7.935	9.732	9.864
Диарея / Diarrhea	9.833*	9.063	12.651	13.376
Одышка / Shortness of breath	2.352	2.877	17.601*	16.737
Потеря осязания, кожной чувствительности / Loss of touch, skin sensitivity	4.467	5.35	18.58*	23.028**
Заложенность носа / Nasal congestion	2.784	10.597*	20.441*	7.769
Проблемы со сном / Sleep problems	6.927	9.371	25.613**	21.62*

Примечание. df — число степеней свободы; * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$.

Note: df is the number of freedom degrees; * — $p < 0.05$; ** — $p < 0.01$; *** — $p < 0.001$.

от 1 до 10, где 1 — «совсем не раздражены» и 10 — «чрезвычайно раздражены». Состояние здоровья респондентов оценивали по отмеченным за последние два года жалобам.

В опросе приняли участие 719 жителей в возрасте от 18 до 90 лет (66% — женщины). Средний возраст респондентов — $44,6 \pm 11,85$ года. Для максимального охвата жителей города опрос проводили в двух формах: электронной (анкеты в гугл-форме) и бумажной (анкеты раздавали респондентам). Социально-демографические характеристики респондентов приведены в табл. 1.

Для обработки полученных результатов использовали пакеты программ MS Excel и IBM SPSS Statistics. Оценку значимости взаимосвязей между различными параметрами восприятия запахов и шума населением и наличием жалоб на здоровье производили с помощью критерия χ -квадрат.

Натурные исследования загрязнения атмосферного воздуха в Глазове выполнены лабораторией ФГБУЗ ЦГиЭ № 41 ФМБА России. Всего за 2017–2021 гг. проанализировано 29 420 проб атмосферного воздуха по восьми веществам: азота диоксид, аммиак, углерода оксид, взвешенные вещества, хлор, гидрофторид, серы диоксид, бенз(а)пирен.

Результаты

Данные систематических лабораторных исследований загрязнения атмосферного воздуха за 2017–2021 гг. в разных районах города и его окрестностях, в том числе в районе наиболее крупного предприятия города АО «Чепецкий механический завод» (АО «ЧМЗ») на расстояниях от 12 до 1000 м от границы промплощадки в разных направлениях, подтвердили, что содержание восьми контролируемых веществ соответствовало требованиям санитарного законодательства, предъявляемым к условиям населённых мест. Показатели 2021 г. (в долях ПДКм.р.): азота диоксид — 0,10–0,14 (диапазон концентраций 0,085–0,5); аммиак — 0,2–0,35 (0,08–2); углерода оксид — 0,028–0,044 (0–0,14); взвешенные вещества — 0,24–0,32 (0–0,78); хлор — 0,5–0,6 (0,5–1,5); гидрофторид — 0,1; серы диоксид — 0,06; бенз(а)пирен — 0,5 ПДКс.с. Единичные превышения ПДК показали аммиак и взвешенные вещества (не более 2% от общего количества проб). В 2021 г. отмечено превышение ПДК хлора от 1,1 до 1,5 ПДКм.р., что составляло (в % от общего количества проб в контрольной точке) от 0,5 до 3,75% в городе и от 6,25 до 10% за его преде-

лами (на расстоянии от 780 до 1000 м от границы промплощадки завода).

В результате анкетирования установлено, что более трети опрошенных жителей города обеспокоены проблемой запахов, присутствующих в атмосферном воздухе: 36% в той или иной степени раздражены запахами; около 30% ощущают запахи часто; 25% характеризуют эти запахи как определяемые отчётливо, а 15% — как сильные или очень сильные. При этом частота восприятия запахов населением наиболее тесно связана с такими симптомами, как тошнота, подавленное настроение, депрессия, сонливость, головные боли, рвота ($p < 0,001$). В то же время частота восприятия шума демонстрирует наиболее значимые взаимосвязи с такими симптомами, как утомление, головокружение и боль в груди (рис. 2).

Воспринимаемая интенсивность запахов в наибольшей степени взаимосвязана с жалобами на головные боли и утомление. Интенсивность воспринимаемого шума в наибольшей степени демонстрирует взаимосвязь с болью в груди и такими симптомами, как утомление, головокружение, одышка и некоторыми другими (рис. 3).

Степень раздражения запахами и шумом исследовали с помощью вербальной и графической шкал. По обоим шкалам выявлена наиболее статистически значимая взаимосвязь ($p < 0,001$) раздражения запахами со следующими симптомами: головные боли, раздражение, подавленное настроение, депрессия, сонливость, злость, утомление. При этом по вербальной шкале с наиболее высоким уровнем значимости зарегистрирована также взаимосвязь с жалобами на тошноту, а по графической — на головокружения и боль в груди (табл. 2). Раздражение шумом по обоим шкалам демонстрирует наиболее значимую взаимосвязь ($p < 0,001$) с жалобами на головные боли, тошноту и такие симптомы, как головокружение, неприятный привкус во рту, боль в груди, подавленное настроение, депрессия, сонливость, по графической шкале — злость.

Выявлены значимые корреляции между показателями уровня раздражения шумом и запахом, измеренными с помощью вербальных шкал ($r = 0,329$; корреляция значима на уровне $p < 0,01$), и между показателями уровня раздражения шумом и запахом, измеренными с помощью графических шкал ($r = 0,573$; корреляция значима на уровне $p < 0,01$).

Обсуждение

Проведённое исследование позволило выявить ряд симптомов, ассоциированных с восприятием запахов и шума и раздражением данными факторами. Примечательно, что эти симптомы во многом сходны для восприятия как запахов, так и шума. Это прежде всего головные боли, головокружения, тошнота, раздражительность, подавленное настроение, депрессия, сонливость, злость, хроническое утомление, боль в груди. При этом восприятие шума и раздражение им демонстрирует также несколько более выраженную по сравнению с запахами взаимосвязь с такими симптомами, как затруднённое дыхание, одышка, неприятный привкус во рту.

Комплекс отмеченных симптомов, а также наличие статистически значимых корреляций между раздражением запахами и шумом может свидетельствовать о том, что данные факторы, воздействующие изначально на различные рецепторы, способны оказывать воздействие на состояние здоровья опосредованно, через стрессовые реакции и индукцию так называемого «раздражения», приводящего к появлению сходной симптоматики, что подтверждено результатами ранее

опубликованных исследований [2, 14, 15, 17, 21, 25]. Соответственно наиболее восприимчивые к воздействию запахов и наиболее раздражённые ими люди обладают целым комплексом симптомов, свидетельствующих о повышенном уровне тревожности, раздражительности, стресса. Стресс вызывает активацию симпатической нервной системы, что приводит к изменению дыхания, сердечного ритма и кровообращения. Эти изменения в организме могут повлиять и на работу анализаторов, отвечающих за восприятие запахов и шума. Таким образом, можно предполагать наличие реципрокного характера взаимосвязей между восприятием факторов окружающей среды и реакцией раздражения на них. Возможно, здесь проявляется отчётливая связь между восприятием экологических факторов и тревожностью: состояние тревоги и фрустрации — стресс, приводящий к искажениям в обработке сенсорной информации. Следовательно, воспринимаемые запахи или шум будут вызывать чувство обеспокоенности и тревоги [8, 9].

О сходном характере реагирования на рассматриваемые факторы окружающей среды, имеющие различную природу, свидетельствует и тот факт, что между показателями раздражения запахом и шумом выявлены статистически значимые корреляции средней силы, соответствующие диапазону, описанному в исследовании [14] (от $r = 0,292$ до $r = 0,633$), тогда как показатель корреляции для уровня раздражения, измеренного с помощью графических шкал ($r = 0,573$), превышает максимальные значения, полученные в работах [22] ($r = 0,48$) и [23] ($r = 0,54$).

Ограничения исследования — относительно небольшая выборка интервьюируемых, ограниченное число вопросов, позволяющих оценить взаимосвязь воздействия изучаемых факторов с состоянием здоровья населения, а также отсутствие данных, характеризующих полный состав выбросов от всех предприятий города.

Заключение

Проведённое исследование показало, что в основе большинства симптомов, демонстрирующих выраженную взаимосвязь с восприятием запаха и шума, лежит индукция реакции раздражения. Через активацию симпатической нервной системы раздражение стимулирует стресс, который воздействует на весь организм, в том числе оказывает влияние на обработку сенсорной информации, вызывает беспокойство и тревогу при восприятии неприятных запахов и шума. Следует отметить, что восприятие запахов и шума человеком в состоянии стресса может быть индивидуальным и зависит от множества факторов, в том числе типа стрессора, личностных особенностей и предыдущего опыта.

В дальнейшем представляется целесообразным сфокусироваться на различиях в эффектах воздействия шума и запаха как с точки зрения наблюдаемой симптоматики, так и наличия диагностированных патологий, изучить на отдельных когортах преимущественное воздействие как одного из данных факторов, так и обоих одновременно для определения их сочетанного (возможно, синергетического) воздействия. Полученные результаты могут найти практическое применение в изучении влияния стресса на психофизиологическую реакцию населения при воздействии факторов окружающей среды. Полная, достоверная информация о реакции населения на воздействие факторов среды обитания должна учитываться органами управления, в том числе при формировании долгосрочной стратегии развития здравоохранения и дифференцированных программ на региональном уровне.

Литература

(1–8, 10–24 см. References)

9. Гошин М.Е., Ингель Ф.И., Бударина О.В. Запахи в атмосферном воздухе: взаимосвязь с возникновением стресса и заболеваниями взрослого населения. В кн.: *Сысские Чтения — 2021. Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды*. М.; 2021: 119–23. <https://elibrary.ru/khtyky>

25. Гошин М.Е., Бударина О.В., Ингель Ф.И. Запахи в атмосферном воздухе: анализ связи с состоянием здоровья и качеством жизни взрослого населения города с развитой пищевой промышленностью. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1339–45. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1339-1345> <https://elibrary.ru/hntnez>

References

1. Bax C., Sironi S., Capelli L. How can odors be measured? An overview of methods and their applications. *Atmosphere*. 2020; 11(1): 92. <https://doi.org/10.3390/atmos11010092>
2. Brancher M., Knauder W., Piringer M., Schaubberger G. Temporal variability in odour emissions: to what extent this matters for the assessment of annoyance using dispersion modelling. *Atmos Environ. X*. 2020; 5: 100054. <https://doi.org/10.1016/j.aea.2019.100054>
3. Dalton P. Odor, irritation and perception of health risk. *Int. Arch. Occup. Environ. Health*. 2002; 75(5): 283–90. <https://doi.org/10.1007/s00420-002-0312-x>
4. Sucker K., Both R., Winneke G. Review of adverse health effects of odours in field studies. *Water Sci. Technol.* 2009; 59(7): 1281–9. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.113>
5. Guadalupe-Fernandez V., Sario M., Vecchi S., Michelozzi P., Davoli M., Ancona C. Industrial odour pollution and human health: a systematic review and meta-analysis. *Environ. Health*. 2021; 20(1): 108. <https://doi.org/10.1186/s12940-021-00774-3>
6. Sazakli E., Leotsinidis M. Odor nuisance and health risk assessment of VOC emissions from a rendering plant. *Air Quality, Atmosphere & Health*. 2021; 14(3): 301–12. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00935-2>
7. Mehta A.J., Kubzansky L.D., Coull B.A., Kloog I., Koutrakis P., Sparrow D., et al. Associations between air pollution and perceived stress: the Veterans Administration Normative Aging Study. *Environ. Health*. 2015; 14: 10. <https://doi.org/10.1186/1476-069x-14-10>
8. Hoenen M., Wolf O.T., Pause B.M. The impact of stress on odor perception. *Perception*. 2017; 46(3–4): 366–76. <https://doi.org/10.1177/0301006616688707>
9. Goshin M.E., Ingel F.I., Budarina O.V. Odours in the atmospheric air: the correlation between the occurrence of stress and diseases of the adult population. In: *Sysin Readings – 2021. Proceedings of the II National Congress with international participation on Human Ecology, Hygiene and Environmental Medicine [Systinskie Chteniya – 2021. Materialy II Natsional'nogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem po ekologii cheloveka, gigiene i meditsine okruzhayushchei sredy]*. Moscow; 2021: 119–23. <https://elibrary.ru/khtykj> (in Russian)
10. Stansfeld S.A. Noise effects on health in the context of air pollution exposure. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2015; 12(10): 12735–60. <https://doi.org/10.3390/ijerph121012735>
11. Bonnefoy X., Braubach M., Kravackaite D., Ormandy D., Zurlyte I. Housing conditions and self-reported health status: A study in panel block buildings in three cities of Eastern Europe. *J. Hous. Built Environ.* 2003; 18(4): 329–352. <https://elibrary.ru/evfkjd>
12. Basner M., Babisch W., Davis A., Brink M., Clark C., Janssen S., et al. Auditory and non-auditory effects of noise on health. *Lancet*. 2014; 383(9925): 1325–32. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)61613-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(13)61613-x)
13. WHO. Burden of disease from environmental noise. quantification of healthy life years lost in Europe. Geneva; 2011.
14. Shepherd D., Dirks K., Welch D., McBride D., Landon J. The covariance between air pollution annoyance and noise annoyance, and its relationship with health-related quality of life. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2016; 13(8): 792. <https://doi.org/10.3390/ijerph13080792>
15. Kaltenbach M., Maschke C., Heb F., Niemann H., Führ M. Health impairments, annoyance and learning disorders caused by aircraft noise. *Int. J. Environ. Protect.* 2016; 6(1): 15–46. <https://doi.org/10.5963/IJEP0601003>
16. Stansfeld S.A. Noise effects on health in the context of air pollution exposure. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2015; 12(10): 12735–60. <https://doi.org/10.3390/ijerph121012735>
17. Shepherd D., Welch D., Dirks K.N., Mathews R. Exploring the relationship between noise sensitivity, annoyance and health-related quality of life in a sample of adults exposed to environmental noise. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2010; 7(10): 3579–94. <https://doi.org/10.3390/ijerph7103580>
18. Kampa M., Castanas E. Human health effects of air pollution. *Environ. Pollut.* 2008; 151(2): 362–7. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.06.012>
19. WHO. Health and the Environment in the Who European Region: Creating Resilient Communities and Supportive Environments. Geneva; 2013.
20. WHO. Basic Documents 1948. Geneva; 1948.
21. Oiamo T.H., Luginaah I.N., Baxter J. Cumulative effects of noise and odour annoyances on environmental and health related quality of life. *Soc. Sci. Med.* 2015; 146: 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.10.043>
22. Tonne C., Halonen J.I., Beevers S.D., Dajnak D., Gulliver J., Kelly F.J., et al. Long-term traffic air and noise pollution in relation to mortality and hospital readmission among myocardial infarction survivors. *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2016; 219(1): 72–8. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2015.09.003>
23. Gan W.Q., McLean K., Brauer M., Chiarello S.A., Davies H.W. Modeling population exposure to community noise and air pollution in a large metropolitan area. *Environ. Res.* 2012; 116: 11–6. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2012.04.001>
24. Münzel T., Gori T., Babisch W., Basner M. Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *Eur. Heart J.* 2014; 35(13): 829–36. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehu030>
25. Goshin M.E., Budarina O.V., Ingel F.I. The odours in the ambient air: analysis of the relationship with the state of health and quality of life in adults residing in the town with food industries. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(12): 1339–45. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1339-1345> <https://elibrary.ru/hntnez> (in Russian)

Сведения об авторах

Гошин Михаил Евгеньевич, канд. хим. наук, ст. науч. сотр. отд. анализа риска здоровью населения ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: Goshin.ME@fncg.ru

Сабирова Зульфия Фаридовна, доктор мед. наук, вед. науч. сотр. отд. гигиены ФБУН «ЦСП» ФМБА, Москва, Россия. E-mail: ZSabirova@cspmrz.ru sabirovazf2011@mail.ru

Бударина Ольга Викторовна, доктор мед. наук, гл. науч. сотр. отд. анализа риска здоровью населения ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия. E-mail: Budarina.ov@fncg.ru

Information about the authors

Mikhail E. Goshin, PhD (Chemistry), Senior Researcher, Department of Public health risk analysis, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishi, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0001-7251-3938> E-mail: Goshin.ME@fncg.ru

Zulfiya F. Sabirova, DSc (Medicine), Professor, Leading Researcher, Department of Environmental Hygiene, Centre for Strategic Planning of the Federal medical and biological agency, Moscow, 119121, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-3505-8344> E-mail: ZSabirova@cspmrz.ru sabirovazf2011@mail.ru

Olga V. Budarina, DSc (Medicine), Chief Researcher, Department of Public health risk analysis, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytishi, 141014, Russian Federation. E-mail: Budarina.ov@fncg.ru