



Гошин М.Е., Бударина О.В.

Связь субъективного раздражения запахами в атмосферном воздухе и моделей поведения жителей промышленного города: гигиенический аспект

ФБУН «Федеральный научный центр гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора, 141014, Мытищи, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение. Запахи в атмосферном воздухе — значимая гигиеническая и социальная проблема для населения урбанизированных промышленных центров не только в связи с риском химической интоксикации. Обонятельные раздражители выступают фактором длительного стресса, оказывающего негативное влияние на психоэмоциональное состояние и соматическое здоровье населения, провоцируют вынужденные изменения поведения. Изучение поведенческих реакций на ольфакторный дискомфорт важно для оценки качества жизни и разработки адресных профилактических мероприятий.

Цель исследования — систематизация и анализ поведенческих реакций населения на неприятные запахи в атмосферном воздухе от промышленных объектов, а также изучение зависимости этих реакций от параметров восприятия (регулярность возникновения, интенсивность запаха и уровень раздражения).

Материалы и методы. Исходный массив данных сформирован в результате анкетирования 2022 г. (Удмуртская Республика, г. Глазов, 719 опрошенных). Вопросы касались восприятия запахов (частота, интенсивность, степень раздражения) и мер, принимаемых жителями при столкновении с экологическими проблемами. Для выявления групп респондентов со сходными поведенческими стратегиями применён кластерный анализ (метод *k*-средних).

Результаты. Выделены три поведенческих паттерна реагирования на ольфакторное загрязнение. Группа с активной позицией (16,4% респондентов), для которой характерна подача обращений в контролирующие органы, демонстрировала наивысший уровень раздражения запахами (5,33 из 10), чаще сообщала о соматических и эмоциональных симптомах и имела более высокую заболеваемость, преимущественно респираторными и аллергическими болезнями. Участники с пассивными стратегиями [адаптацией (42,8%) и избеганием (39,4%)] оценили уровень раздражения значительно ниже (4,63 и 4,43 балла соответственно). Представители активной группы существенно чаще характеризовали качество среды обитания в месте проживания как неблагоприятное и учитывали потенциальное воздействие загрязнителей при выборе мест для отдыха.

Ограничения исследования связаны с его корреляционным характером и отсутствием учёта иных стресс-факторов (шум и др.), которые могут оказывать комбинированное с запахами воздействие.

Заключение. Выявлена взаимосвязь интенсивности раздражения запахами и стратегий поведенческого реагирования населения, что подчёркивает необходимость учёта субъективных и поведенческих индикаторов при проведении гигиенической оценки загрязнения атмосферного воздуха.

Ключевые слова: загрязнение атмосферного воздуха; восприятие запахов; здоровье населения; раздражающие запахи; модели поведения

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., Бударина О.В. Связь субъективного раздражения запахами в атмосферном воздухе и моделей поведения жителей промышленного города: гигиенический аспект. *Гигиена и санитария*. 2026; 105(3): 248–256. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-3-248-256> <https://elibrary.ru/vztekx>

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

Вклад авторов: Гошин М.Е. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистический анализ, интерпретация данных, написание текста; Бударина О.В. — концепция исследования, интерпретация результатов, написание текста. Все соавторы утвердили окончательный вариант статьи и несут ответственность за целостность всех её частей.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 1025061000007-6-3.3.5.

Поступила: 10.11.2025 / Поступила после доработки: 06.03.2026 / Принята к печати: 24.03.2026 / Опубликовано: 17.04.2026

Mikhail E. Goshin, Olga V. Budarina

The relationship between subjective annoyance from odours in ambient air and behavioral patterns of industrial city residents: a hygienic aspect

Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytisch, 141014, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The presence of odours in the atmospheric air constitutes a significant hygienic and social challenge for the population of urbanized industrial centers. Along with the risk of chemical toxication, olfactory stimuli act as a factor of prolonged stress, adversely affecting the psycho-emotional state and somatic health of the population, as well as provoking forced changes in daily behavior. The study of behavioral responses to olfactory discomfort is important for assessing the quality of life and developing targeted preventive measures.

The aim of the study. Systematization and analysis of population behavioral responses to the presence of unpleasant odours from industrial facilities in the air and study of the dependence of these responses on perception parameters (regularity of occurrence, odour intensity, and level of annoyance).

Materials and methods. The initial dataset was generated during a 2022 survey (Glazov, seven hundred nineteen respondents). Questions covered characteristics related to odour perception (frequency, intensity, degree of annoyance) and measures taken by residents when facing environmental problems. To identify groups of respondents with similar behavioral patterns, cluster analysis (*k*-means) was applied.

Results. Three behavioral patterns of response to olfactory annoyance were identified. The group with an active position (16.4% of respondents), characterized by submitting appeals to regulatory authorities, demonstrated the highest level of odour annoyance (5.33 out of 10), reported somatic and emotional symptoms more frequently, and had a higher prevalence of chronic diseases, predominantly of the respiratory and allergic profile. Participants with passive strategies — adaptation (42.8%) and avoidance (39.4%) — rated the level of annoyance significantly lower (4.63 and 4.43 points). Representatives of the active group significantly more

often characterized the quality of the living environment at the place of residence as unfavorable and took into account the potential impact of pollutants when choosing places for recreation.

Limitations. The main limitation relates to the correlation character of the study, and the lack of accounting for other stress factors (e.g., noise), which may exert combined effects with odours.

Conclusion. The relationship was revealed between the intensity of odour annoyance and the strategies of population behavioral response, which emphasizes the need to account for subjective and behavioral indicators when conducting a hygienic assessment of atmospheric air pollution.

Keywords: ambient air pollution; odour perception; public health; offensive odours; behavior patterns

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

For citation: Goshin M.E., Budarina O.V. The relationship between subjective annoyance from odours in ambient air and behavioral patterns of industrial city residents: a hygienic aspect. *Gigiena i Sanitariya / Hygiene and Sanitation, Russian journal*. 2026; 105(3): 248–256. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2026-105-3-248-256> <https://elibrary.ru/vztek> (In Russ.)

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

Contributions: Goshin M.E. — study concept and design, data collection and processing, statistical analysis, data interpretation, and writing; Budarina O.V. — study concept, results interpretation, and writing. 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 that there is no conflict of interest.

Funding. The study was carried out within the framework of state task No.1025061000007-6-3.3.5.

Received: November 10, 2025 / Revised: March 6, 2026 / Accepted: October 15, 2025 / Published: April 17, 2026

Введение

Среди различных факторов, влияющих на качество воздуха, особого внимания с гигиенической точки зрения заслуживают запахи. Они являются интегральным индикатором химического загрязнения атмосферы и выполняют сигнальную функцию, предупреждая о потенциальной опасности для здоровья. Воздействие неприятных запахов напрямую связано с ухудшением условий жизни населения и может оказывать негативное влияние на здоровье. Это влияние выражается прежде всего в различных соматических расстройствах, таких как раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, головная боль, одышка, тошнота [1–3]. Современные исследования подтверждают, что негативные эффекты запахов могут быть связаны с прямым раздражающим и (или) токсическим действием химических веществ, особенно на клетки слизистых оболочек, поскольку первой мишенью действия факторов окружающей среды на организм являются пограничные эпителиальные ткани [4, 5]. В последние годы накоплены данные, свидетельствующие о том, что постоянное обонятельное раздражение может приводить к системным воспалительным реакциям и оказывать нейротоксический эффект [6, 7]. Особую опасность с гигиенической точки зрения представляют вещества, обладающие одновременно и резким запахом, и токсическими свойствами, — сероводород, аммиак, меркаптаны и летучие органические соединения (ЛОС). Некоторые исследования показывают, что даже неощутимые субпороговые концентрации этих веществ могут вносить вклад в общую токсическую нагрузку на организм [6]. Значительное внимание учёные уделяют не только соматическим расстройствам, но и когнитивным и эмоциональным последствиям. Хроническое воздействие раздражающих запахов провоцирует такие реакции, как гнев, беспокойство, ухудшение настроения, снижение концентрации внимания и чувство потери контроля над средой обитания [2, 3, 7]. Жители, жалующиеся на неприятный запах, часто сообщают о вынужденных изменениях повседневного поведения, которые проявляются, например, в невозможности проветрить квартиру, развесить и сушить бельё на открытом воздухе, спать с открытым окном [7]. Эти поведенческие адаптации являются механизмами избегания потенциального риска для здоровья.

Поскольку воздействие навязчивых запахов относится к хроническим стрессорам, подачу жалобы в надзорные органы правомерно рассматривать как поведенческий компонент адаптации — активное проблемно-ориентированное копинг-поведение, направленное на устранение стрессового фактора (запаха) [8]. Следовательно, его анализ в контексте основных копинг-стратегий (coping strategies) представляется наиболее релевантным [9]. Последние исследования

в этой области [10, 11] показывают, что различные способы борьбы со стрессом могут как усиливать, так и ослаблять реакцию раздражения, вызванную промышленными запахами.

С гигиенических позиций запах всегда рассматривался в качестве важнейшего критерия и лимитирующего признака вредности веществ при обосновании их максимальных разовых ПДК (ПДК_{м.р.})*. Однако на практике зачастую даже при очень низких концентрациях, не превышающих ПДК отдельных веществ, комбинированное действие одорантов приводит к субъективному раздражению запахом, вызывая рефлекторные и вегетативные реакции, нарушающие нормальное функционирование организма [4, 5, 12]. Синергический эффект воздействия комплекса одорантов, который может потенцировать негативное влияние на здоровье, свидетельствует о необходимости поиска дополнительных методологических подходов, выходящих за рамки традиционной системы контроля загрязнения атмосферного воздуха пахучими веществами как значимого фактора социально-гигиенического неблагополучия. Это ставит перед гигиеной новые задачи по разработке интегральных методов оценки загрязнения атмосферного воздуха, учитывающих не только концентрации пахучих веществ, характер, продолжительность воздействия запаха, но и особенности его восприятия населением. Как известно, выражение нарушенного благополучия, вызываемого неблагоприятным ольфакторным воздействием, у жителей в районах размещения источников запаха (раздражение запахом) [1–3] становится весьма важным критерием оценки качества окружающей среды.

Реакция населения на навязчивые запахи в атмосферном воздухе представляет собой комплекс поведенческих паттернов, направленных на снижение риска для здоровья и минимизацию дискомфорта. Основываясь на данных литературы, в том числе опубликованных за последние годы, эти стратегии можно классифицировать следующим образом.

Избегание и изоляция. Данная стратегия напрямую связана с минимизацией экспозиции. Она включает избегание источников запахов [13], уменьшение времени пребывания и физической активности на открытом воздухе в периоды интенсивного запахового фона, изменение маршрутов передвижения и использование средств индивидуальной защиты (например, масок-респираторов). Современные исследования показывают, что использование масок, ставшее массовой практикой после пандемии COVID-19, теперь всё чаще применяется и для защиты от неприятных запахов, то есть

* Временные методические указания по обоснованию предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населённых мест (утв. заместителем Главного государственного санитарного врача СССР 15 июля 1988 г. № 4681-88).

становится новой гигиенической привычкой [13]. Жители могут временно изолироваться от загрязнённых зон, проводя время в чистых районах или специально оборудованных общественных пространствах (торговые центры, библиотеки), что помогает снизить как реальную, так и воспринимаемую угрозу здоровью.

Адаптация и модификация окружения. Стратегия направлена на создание безопасного микропространства — жилища. Для этого используют герметизацию помещений, системы кондиционирования и очистки воздуха с НЕРА-и угольными фильтрами, а также бытовые ароматизаторы для маскировки неприятных запахов [14]. Однако с гигиенической точки зрения последняя практика неоднозначна, так как синтетические ароматизаторы сами по себе могут быть источником летучих органических соединений и способствовать ухудшению качества воздуха в помещении. В случаях серьёзных психосоматических последствий некоторые люди обращаются за помощью к врачам и психологам, что также является формой адаптации.

Проактивное гражданское участие. Стратегия предполагает попытки повлиять на источник проблемы. Она охватывает взаимодействие с соседями для коллективного сбора информации (например, с помощью мобильных приложений и социальных сетей) и фиксации нарушений [15]. Ключевым элементом является подача жалоб и запросов в контролирующие органы — Роспотребнадзор, Минприроды, прокуратуру. Современные исследования показывают, что такая активность не только позволяет выразить недовольство, но и является формой «гражданской науки» (citizen science), когда данные, собранные населением, используются для оценки загрязнения атмосферного воздуха, оказания давления на промышленные предприятия и совершенствования социально-гигиенического мониторинга [12, 16].

Применение населением различных поведенческих стратегий направлено на достижение субъективного благополучия — неотъемлемого компонента качества жизни и здоровья. Однако исследования, посвящённые комплексному анализу действий населения при столкновении с проблемой раздражающих запахов в атмосферном воздухе, с учётом современных гигиенических рисков и поведенческих паттернов остаются малочисленными и практически отсутствуют в России. Актуальность таких исследований возрастает в связи с увеличением антропогенной нагрузки на урбанизированные территории и ростом обеспокоенности населения качеством окружающей среды.

Цель исследования — систематизация и анализ поведенческих реакций населения на наличие в воздухе неприятных запахов от промышленных объектов, а также изучение зависимости этих реакций от параметров восприятия (регулярность возникновения, сила запаха и уровень раздражения).

Материалы и методы

Исследования проведены в Глазове (Удмуртская Республика) с населением около 90 тыс. жителей, в котором расположены различные предприятия, в том числе металлургической, перерабатывающей промышленности и агропромышленного комплекса, коммунальные объекты, являющиеся потенциальными источниками запахов в атмосферном воздухе. Существенный вклад в загрязнение воздуха пахучими веществами вносит частный сектор, жители которого используют печное отопление. Перечень предприятий и других объектов, социально-экономический потенциал, жилищная структура города типичны для большинства других средних городов России [17]. Следовательно, Глазов можно принять в качестве типового (модельного) для решения поставленных в работе задач.

Перечень потенциальных пахучих веществ в атмосферном воздухе определён по результатам анализа проектных материалов рассматриваемых предприятий и их аналогов, литературным данным с использованием метода профилирования запаха (Odor Profile Method, OPM) [18]. Оценка со-

держания загрязняющих веществ в атмосфере осуществлена по данным расчётов и систематических натурных исследований, выполненных ФБУЗ «ЦГиЭ № 41» (всего за 2017–2021 гг. проанализировано 29 420 проб).

Для оценки вероятности появления запаха разной силы в районах размещения предприятий проведены органолептические (ольфакто-одориметрические) исследования в соответствии с [19]. Всего выполнено 660 подфакельных органолептических замеров.

Анкетирование, охватившее 719 жителей города, было проведено в 2022 г. Средний возраст респондентов — $44,6 \pm 11,85$ года. Опрос проведён в электронном формате с помощью заполнения анкеты в гугл-форме (ссылку распространяли представители предприятий и контролирующих организаций, а также размещали в социальных сетях) и посредством заполнения бумажных анкет, которые раздавали респондентам. Анкета включала вопросы о частоте и интенсивности восприятия запахов в атмосфере, а также оценку степени раздражения по вербальной и числовой шкалам. Респондентам предложили оценить удовлетворённость районом проживания и экологическую ситуацию. Кроме того, был задан вопрос о действиях, которые они предпринимают при возникновении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды: «Какие действия и как часто вы предпринимаете, когда сталкиваетесь с экологическими проблемами?» (с вариантами ответов «Обращаюсь с жалобами в государственные органы», «Предъявляю жалобы человеку (людям), ответственному(-ным) за возникновение проблемы», «Обсуждаю эту проблему с соседями, друзьями и родственниками, в Интернете», «Думаю о кардинальных способах решения проблемы», «Пытаюсь в максимальной степени, насколько это возможно, адаптироваться к ситуации», «Использую освежители воздуха», «Смиряюсь с ситуацией и просто терплю», «Закрываю окна», «Я не вешаю сушить бельё на улице (на балконе)»). Структура анкеты разработана с учётом стандартного опросника в соответствии с [20].

Для выделения категорий респондентов с похожими моделями поведения при столкновении с экологическими проблемами использовали кластерный анализ методом k -средних в программе IBM SPSS Statistics 20, межгрупповые сравнения проводили по критерию хи-квадрат с учётом статистической значимости при $p \leq 0,05$.

Результаты

Основные источники запахов в городе и перечень потенциальных одорантов, формирующих специфические запахи в атмосферном воздухе, по данным проектных материалов предприятий (или их аналогов) и литературным данным, представлены в **табл. 1**. Там же указаны спектры запахов от этих источников по результатам интервью с жителями и собственных органолептических исследований.

Согласно представленной таблице, предприятия и другие объекты Глазова являются источниками разнообразных по характеру запахов, формируемых широким спектром преимущественно органических веществ. Так, по данным инвентаризации выбросов, только от источников механического завода в атмосферу выделяется 117 загрязняющих веществ, практически половина из которых (48) обладает ольфакторным действием. При этом выполненный расчёт рассеивания с учётом фоновых загрязнений показал, что ни по одному ингредиенту в воздухе на границе санитарно-защитной зоны, жилой застройки и зоны с нормируемыми показателями качества среды обитания приземные концентрации не превышают ПДК.

Данные систематических лабораторных исследований загрязнения атмосферного воздуха за 2017–2021 гг. в разных районах города и его окрестностях продемонстрировали, что содержание восьми постоянно контролируемых веществ (азота диоксид, аммиак, углерода оксид, взвешенные вещества, хлор, гидрофторид, серы диоксид, бенз(а)пирен)

Таблица 1 / Table 1

Источники запаха в Глазове и перечень основных потенциальных пахучих веществ в выбросах**Odour sources in Glazov and list of major potential odorous substances in emissions**

Источники запаха Sources of odour	Характер запаха Odour character	Потенциальные пахучие вещества Potential odorous substances
Птицефабрика Poultry farm	Куриного помёта, гнилостно-трупный, жжёных перьев Chicken droppings, putrefactive-corpse, burnt feathers	Аммиак, сероводород, диметилсульфид, гексановая (капроновая) кислот, метиламин, гидроксиметилбензол, этантиол, метантиол, триметиламин, скатол, индол, масляная кислота, валериановая кислота, диметилдисульфид, фенол, пропаналь (запах куриного помёта); пиридин, путресцин, кадаверин (гнилостно-трупный); гваякол, пирен, фуран (запах жжения) Ammonia, hydrogen sulfide, dimethyl sulfide, hexanoic (caproic) acid, methylamine, hydroxymethylbenzene, ethanethiol, methanethiol, trimethylamine, skatole, indole, butyric acid, valerian acid, dimethyl disulfide, phenol, propanal (the odour of chicken manure); pyridine, putrescine, cadaverine (putrefactive); guaiacol, pyrene, furan (burning odour)
Комбикормовый завод Feed mill	Хлебный, иногда гнилостный, сладковато-тошнотворный, постоянный Bready, sometimes putrid, sweetish-nauseating, constant	Фурфурол, диацетил, ЛОС различных групп (хлебный, дрожжевой запах); пиридин (гнилостный запах); бензол, винилхлорид, диэтиловый эфир (сладковато-приторный запах) Furfural, diacetyl, VOCs of various groups (bread, yeast odour); pyridine (putrid odour); benzene, vinyl chloride, diethyl ether (sweet-cloying odour)
Механический завод Mechanical plant	Хлор, химический Chlorine, chemical	Хлор, аммиак, фреоны, карбонилхлорид, диметилбензол, метилбензол, бутан-1-ол, бутилацетат, этилацетат, керосин, сероводород, углеводороды предельные C ₁₂ –C ₁₉ Chlorine, ammonia, freons, carbonyl chloride, dimethylbenzene, methylbenzene, butane-1-ol, butyl acetate, ethyl acetate, kerosene, hydrogen sulfide, limit hydrocarbons C ₁₂ –C ₁₉
Мебельная фабрика Furniture factory	Сжигания отходов ДСП, реже химические Incineration of chipboard waste, less often chemical	Летучие органические соединения, выделяющиеся при высокотемпературной обработке древесины: формальдегид, ацетон, ксилол, бензол, толуол, бутилацетат (запах от обработки древесины и формирования плит); гваякол, пирен, фуран (запах горения) Volatile organic compounds released during high-temperature wood processing; formaldehyde, acetone, xylene, benzene, toluene, butyl acetate (odour from wood processing and board formation); guaiacol, pyrene, furan (odour of burning)
Очистные сооружения Sewage treatment plants	Канализации, очистных сооружений, нечистот Sewage, sewage treatment plants	Аммиак; сероводород; фенол; формальдегид; этантиол; метантиол, хлор, диметилсульфид, дисульфид углерода, ацетон, бутанон-2, толуол, ацетальдегид, валериановая кислота Ammonia; hydrogen sulfide; phenol; formaldehyde; ethanethiol; methanethiol, chlorine, dimethyl sulfide, carbon disulfide, acetone, butanone-2, toluene, acetaldehyde, valeric acid
Автомобильный транспорт Road transport	Выхлопных газов, бензина, солярки Exhaust gases, gasoline, diesel fuel	Углеводороды предельные C ₅ –C ₁₅ , стирол, этилбензол, бензин, керосин; гидроксиметилбензол (крезол), ксилол, толуол, фенол Saturated hydrocarbons C ₅ –C ₁₅ , styrene, ethylbenzene, gasoline, kerosene; hydroxymethylbenzene (cresol), xylene, toluene, phenol
Частный сектор The private sector	Дым, горение дров, запах печного отопления; горящего пластика, палёной (жжёной) резины Smoke, gorenje wood, stove heating; burning plastic, burnt rubber	Гваякол, пирен, фуран (запах горения); акролеин (запах горелого пластика) Guaiacol, pyrene, furan (burning odour); acrolein (burning plastic odour)

в основном не превышает гигиенических нормативов, установленных для населённых мест. Единичные превышения ПДК зафиксированы у аммиака и взвешенных веществ (не более 2% от общего количества проб), хлора (от 0,5 до 3,75% от общего количества проб).

Результаты натурных органолептических исследований показали, что на момент их проведения источниками специфического навязчивого запаха в селебной территории были комбикормовый завод, птицефабрика и мебельная фабрика. В районе размещения остальных предприятий запах не обнаружен, что может быть связано как с особенностями метеорологических условий в день исследований, так и с отсутствием нарушений технологических регламентов, профилактикой на производстве и др.

Проведённое анкетирование выявило, что респонденты в основном оценивают экологическую ситуацию в районе проживания как приемлемую для жизни, однако почти половина опрошенных (42%) выразили обеспокоенность влиянием загрязнения атмосферного воздуха на здоровье.

Систематические наблюдения за состоянием атмосферного воздуха показали, что содержание мониторируемых веществ не превышает гигиенических нормативов, установленных для населённых мест, а уровень «раздражения» (удельный вес населения, находящегося в состоянии досады,

недовольства, гнева) запахами окружающей среды в Глазове ниже, чем в некоторых других городах, в частности с развитой пищевой промышленностью [3]. Тем не менее для города актуальна проблема запахов, которые вызывают у населения беспокойство и снижают уровень комфорта. Допускают возможность нарушений состояния здоровья, связанных с воздействием посторонних запахов, 30,5% респондентов.

По результатам кластерного анализа респонденты были разделены на три группы. *Кластер 1 (активная стратегия)* включает самых активных участников, которые задумываются о преодолении экологических проблем, обсуждают их с окружающими и часто подают жалобы руководству организаций или людям, которых они считают виновными в возникновении проблем, обращаются в государственные органы, такие как администрация города, Роспотребнадзор, иные уполномоченные инстанции (рис. 1). *Кластер 2 (адаптивная стратегия)* — респонденты смиряются с экологическими проблемами и стараются адаптироваться к ситуации, например, используют освежители воздуха или закрывают окна для уменьшения запахов и загрязнений. Эти респонденты реже обсуждают свои проблемы с соседями и редко подают жалобы. В *Кластере 3 (пассивная стратегия)* основным действием становится изоляция (например, закрытие окон), хотя такая активность наблюдается у меньшей



Рис. 1. Структура трёх кластеров респондентов, средние значения в баллах от 0 до 5: 0 – никогда; 5 – всегда.

Fig. 1. Structure of three clusters of respondents, average scores from 0 to 5, where: 0 – never; 5 – always.

доли респондентов по сравнению с Кластером 2. Представители Кластера 3 также редко избегают сушки белья на улице, и хотя могут обсуждать способы устранения проблем, реальные их действия ограничиваются разговорами и иногда обсуждениями в социальных сетях.

Принадлежность респондентов к одному из кластеров связана с оценкой качества окружающей среды. В Кластере 1 25,3% респондентов оценивают экологическую обстановку как «плохую» или «скорее плохую». В Кластере 2 таких лиц меньше ($\approx 19,5\%$), а в Кластере 3 их примерно 14,9%. В позитивных оценках состояния окружающей среды наблюдается обратная тенденция: реже всего считают её «хорошей» или «скорее хорошей» представители Кластера 1 (21,6%) и чаще всего – представители Кластера 3 (29,2%).

Респонденты Кластера 1 ощущают навязчивые запахи «очень часто» либо «всегда» (16,4%). В Кластере 2 и Кластере 3 таких лиц значительно меньше (5,8 и 8,5% соответственно). Также респонденты Кластера 1 чаще характеризуют запах как «сильный» и «очень сильный» (15,2%). В Кластере 2 такие оценки дают 12,1% участников группы, а в Кластере 3 – 8,6%.

Представители Кластера 1 демонстрируют наиболее высокие уровни раздражения запахами, оценённые в среднем как 5,33 балла по десятибалльной (графической) шкале, что указывает на чувствительность к этому фактору. Наименьшая доля респондентов отмечает минимальное (1 балл)

раздражение – 14,1% (табл. 2), при этом значительная часть активных респондентов (суммарно 20,5%) испытывает сильное раздражение – баллы 9 и 10. В то же время респонденты из Кластера 2 и Кластера 3 показывают значительно более низкие средние оценки – 4,63 и 4,43 соответственно. Ключевое различие между этими двумя группами заключается в структуре их ответов. Для Кластера 2 характерно выраженное бимодальное распределение с двумя пиками: на оценке «3» (18,2%) и, что особенно важно, на оценке «5» (16%). Это указывает на поляризацию внутри группы: одна часть респондентов испытывает умеренный, но стабильный дискомфорт, а другая – средний, который, вероятно, и является тем порогом, после которого они применяют адаптационные стратегии. Распределение же в Кластере 3 смещено в сторону более низких оценок. Здесь наблюдается самый выраженный пик при минимальных баллах: доля респондентов, поставивших оценки «2» (16,2%) и «1» (19,7%), в сумме составляет 35,9%. Это наибольший среди всех кластеров процент респондентов, сообщающих об очень слабом раздражении или его отсутствии. Таким образом, можно констатировать, что пассивность данной группы в наибольшей степени связана с объективно низким уровнем испытываемого дискомфорта.

Данные вербальной шкалы также согласуются с рассмотренными выше результатами: среди респондентов Кластера 1 более четверти считают запахи «очень раздражающими»

Таблица 2 / Table 2

Оценка респондентами, принадлежащими к различным кластерам, уровня раздражения запахами по графической шкале

The assessment of the level of odour annoyance by respondents from different clusters by a graphical scale

Кластер Cluster	Доля респондентов, выбравших соответствующую оценку в баллах от 1 до 10, где 1 – отсутствие раздражения, а 10 – максимальная степень раздражения, % The proportion of T the corresponding rating on a scale from 1 to 10, where 1 is no annoyance; 10 is the maximum degree of annoyance, %										Средняя оценка в баллах Average score in points
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	14.1	9	9	12.8	7.7	7.7	11.5	7.7	9	11.5	5.33 ± 3.02
2	18.7	8	18.2	4.8	16	7	8.6	5.3	4.3	9.1	4.63 ± 2.87
3	19.7	16.2	11.6	11	11	2.9	5.2	9.2	4.6	8.7	4.43 ± 2.97

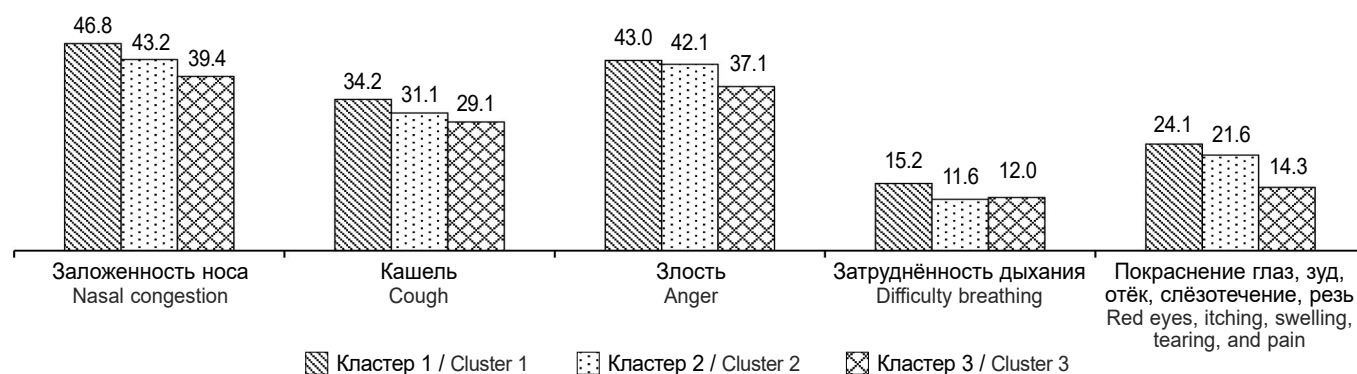


Рис. 2. Распределение частоты соматических и эмоциональных симптомов у респондентов с различными поведенческими стратегиями, %.

Fig. 2. Distribution of the prevalence of somatic and emotional symptoms among respondents with different behavioral strategies, %.

или «чрезвычайно раздражающими» (26,6%). В то же время среди представителей Кластера 2 и Кластера 3 процент отмечающих такую высокую степень раздражения значительно ниже (12,7 и 12% соответственно).

Данные таблицы демонстрируют, что уровень субъективного раздражения запахами тесно связан с поведенческими стратегиями респондентов. Эта связь проявляется не только в их повседневных практиках, но и в более масштабных жизненных решениях. Так, при планировании отпуска респонденты используют разные критерии выбора мест по их экологической безопасности. Представители Кластера 1 чаще всего (48,7%) выражают активную озабоченность экологической ситуацией и проявляют наиболее выраженный интерес к отдыху в местах с минимальным риском контакта с загрязнителями воды и воздуха. Респонденты Кластера 2 и Кластера 3 проявляют более умеренный интерес к экологическим аспектам при планировании отпуска: полное согласие с утверждением о выборе мест с минимальным воздействием загрязняющих факторов отмечают 36 и 43,6% представителей этих групп соответственно. Такая позиция может быть объяснена некоторой долей безразличия или же отсутствием информации о влиянии человеческой деятельности на окружающую среду. В Кластере 2 и Кластере 3 по сравнению с Кластером 1 в целом больше респондентов, не осознающих потенциальных последствий негативного влияния факторов окружающей среды на здоровье или не придающих им значения.

Кроме того, респонденты Кластера 1 с активной стратегией чаще сообщают о наличии определённых соматических и эмоциональных симптомов по сравнению с представителями пассивных стратегий (рис. 2). При этом наблюдается чёткий градиент снижения частоты жалоб от активной груп-

пы к двум другим. Так, заложенность носа и кашель отмечают 46,8 и 34,2% респондентов Кластера 1 и 39,4 и 29,1% в Кластере 3, а наиболее выраженные различия фиксируются по глазным симптомам, распространённость которых в Кластере 1 почти в 1,7 раза превышает показатели Кластера 3. Эмоциональный компонент в виде чувства злости также максимален у активных респондентов (43%), что согласуется с проблемно-ориентированной копинг-позицией этой группы. Выявленные закономерности показывают, что уровень субъективного раздражения запахами ассоциирован не только с поведенческими реакциями, но и с частотой сомато-эмоциональных проявлений, то есть находит подтверждение гипотеза о взаимосвязанном характере психофизиологического ответа на хроническое ольфакторное воздействие.

Анализ распространённости диагностированных болезней среди респондентов показал, что представители Кластера 1 (активная стратегия) чаще сообщают о наличии хронических патологий по сравнению с лицами, придерживающимися пассивных стратегий. Наиболее выраженные различия наблюдаются по классам болезней уха, горла и носа, а также по аллергическим болезням (рис. 3). Разрыв между кластерами по данным нозологиям превышает 10 процентных пунктов, что может показывать их значимость как маркёров воздействия ольфакторных факторов. По болезням органов дыхания частота жалоб в Кластере 1 также существенно превышает показатели Кластеров 2 и 3. По неврологическим нарушениям и патологиям эндокринной системы заметна аналогичная тенденция, хотя различия между группами выражены в меньшей степени. Таким образом, высокий уровень раздражения запахами и активная поведенческая позиция ассоциированы не только с более вы-

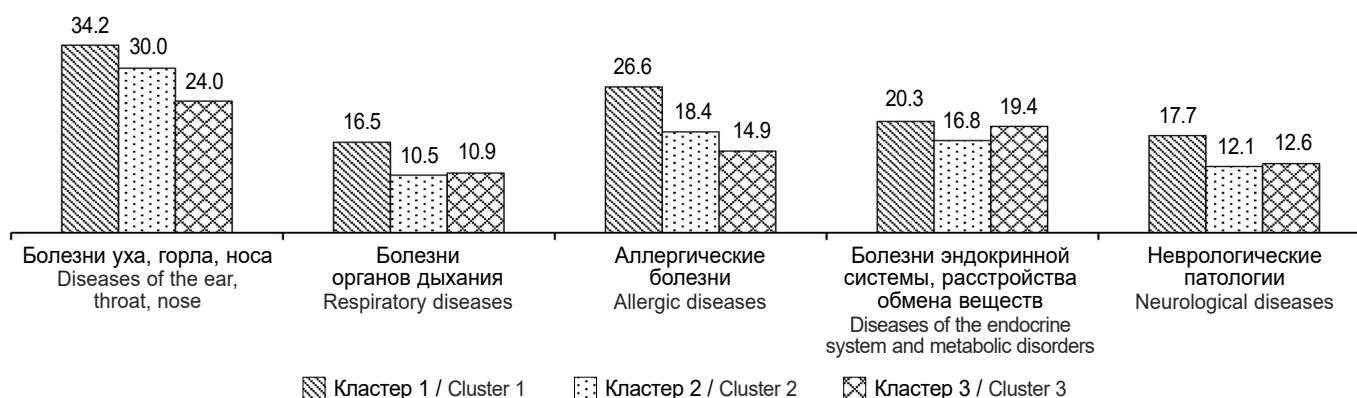


Рис. 3. Распространённость болезней среди респондентов с различными поведенческими стратегиями, %.

Fig. 3. Prevalence of diseases among respondents with different behavioral strategies, %.

раженными симптомами, но и с повышенной распространённостью хронических болезней, особенно респираторных и аллергических, что может отражать как объективное негативное воздействие хронического ольфакторного стресса на здоровье, так и повышенную внимательность респондентов данной группы к своему здоровью.

Изучение социально-экономического контекста показало, что в трёх рассматриваемых группах респондентов отсутствовали статистически значимые различия уровня материального благосостояния семей. В то же время данные категории отличаются по уровню образования. Так, среди представителей Кластера 1 выше доля тех, кто имеет высшее образование (70%), в то время как в Кластере 2 и Кластере 3 таких лиц 65 и 60% соответственно. Имеются также некоторые гендерные различия: если в Кластере 1 и Кластере 3 доля женщин примерно одинакова (60,8 и 60,6% соответственно), то среди представителей Кластера 2 женщин больше — 70,4%.

Обсуждение

Настоящее исследование представляет собой продолжение работы по изучению влияния посторонних навязчивых запахов на здоровье и качество жизни населения территорий, на которых расположены источники выбросов пахучих веществ [3–5, 21]. Данная работа посвящена оценке поведенческих стратегий населения при появлении навязчивых запахов в атмосферном воздухе как реакции на стресс-фактор окружающей среды. Для оценки поведенческого компонента при воздействии стрессового фактора (запаха) в анкету включены вопросы, ответы на которые позволяют выделить основные поведенческие стратегии респондентов: проблемно-ориентированная, снижение эмоциональной нагрузки, уход от проблемы [9, 22]. Это позволяет решить две задачи: определить характер и масштаб изменений поведения, связанного с навязчивым запахом в атмосферном воздухе, и одновременно идентифицировать лиц, ощущающих наибольшее раздражение при появлении запаха и, следовательно, относящихся к группе риска, более подверженной воздействию навязчивых запахов в атмосфере [20].

Результаты настоящего исследования согласуются с выводами Штайнхайдера Б. и Виннеке Г. [22] о том, что лица, предпочитающие проблемно-ориентированную стратегию (Кластер 1), демонстрируют более высокую степень раздражения запахами. Так, в исследованиях, проведённых в Дортмунде и Брюле, индивиды, поставившие высокий балл в проблемно-ориентированной стратегии, продемонстрировали более высокую степень раздражения по вербальной и графическим шкалам, чем поставившие низкий балл. Как полагают авторы, это связано с тем, что данная стратегия, будучи направленной на поиск решения, обостряет восприятие проблемы в условиях, когда человек не может её контролировать. Осознание этой невозможности может порождать чувство беспомощности и раздражения. Напротив, те, кто избирает стратегию ухода от проблемы, в меньшей степени фокусируются на источнике стресса, что объясняет их сравнительно более низкий уровень раздражения.

Важно подчеркнуть, что выявленная ассоциация носит корреляционный характер: более активная поведенческая позиция сопряжена с более высокими оценками раздражения, однако это не позволяет делать однозначные выводы о причинно-следственной связи. Так, нельзя утверждать, что именно активность приводит к усилению раздражения, а также что высокий уровень раздражения неизбежно снижает общее качество жизни. Интерпретация этой взаимосвязи требует учёта дополнительных медико-психологических детерминант, которые не были охвачены в рамках данной работы.

Полученные данные о более высокой частоте появления соматических и эмоциональных симптомов, а также о повышенной распространённости хронических болезней респираторного и аллергического характера в группе активных респондентов подтверждают гипотезу о взаимосвязанном

характере психофизиологического ответа на хроническое ольфакторное воздействие [6, 7]. При этом следует учитывать, что повышенная частота жалоб на здоровье может отражать не только объективное негативное воздействие запахов, но и другие факторы, в том числе более высокую медицинскую грамотность респондентов данной группы, а также их склонность к детальной фиксации и вербализации симптомов. Наличие высшего образования у 70% представителей Кластера 1 может способствовать более критичной оценке состояния здоровья и окружающей среды, что в свою очередь влияет как на уровень регистрируемого раздражения, так и на готовность к активным действиям.

Таким образом, центральным результатом данного исследования является эмпирическое выделение группы населения (Кластер 1), демонстрирующей наиболее выраженную поведенческую активность в сочетании с самым высоким уровнем раздражения от запахов. Высокая активность в данном контексте может рассматриваться как фактор, поддерживающий фокус внимания на проблеме, однако её вклад в общее психоэмоциональное состояние и уровень удовлетворённости жизнью требуют отдельного изучения. В частности, остаётся открытым вопрос о том, как различные копинг-стратегии соотносятся с интегральными показателями субъективного благополучия и качеством жизни в целом.

Проведённое исследование формирует основу для дальнейших научных изысканий, в частности для интерпретации полученных в этой и последующих работах результатов анализа поведенческих стратегий населения в гигиеническом контексте при оценке загрязнения атмосферного воздуха пахучими веществами. Так, поскольку активная стратегия может выступать индикатором превышения порога переносимости ольфакторного раздражителя, следует рассмотреть возможность установления критического (референтного) удельного веса населения, предпочитающего проблемно-ориентированную стратегию. Превышение этого показателя гигиенически значимо для оценки качества окружающей среды, обоснования необходимости корректировки санитарно-защитных зон, разработки технологий очистки выбросов. В настоящее время имеются примеры, когда активная позиция населения инициировала проведение специальных исследовательских работ с последующей установкой инновационной системы очистки выбросов от запаха на предприятии по производству растительных масел [19].

Ключевым практическим выводом исследования является необходимость дифференцированного подхода при разработке мероприятий по снижению ольфакторного дискомфорта. Для группы наиболее активных и раздражённых жителей (Кластер 1) целесообразны создание прозрачных и эффективных каналов обратной связи с органами власти и контроля, а также предоставление достоверной информации о принимаемых мерах. Это может способствовать снижению чувства беспомощности и трансформации активности лиц данной группы в более продуктивное русло. Для групп с пассивными стратегиями (Кластеры 2 и 3) приоритетами должны стать просветительная работа, раскрытие потенциальных рисков для здоровья и способов минимизации экспозиции.

Ограничения исследования. Полученные результаты следует интерпретировать с учётом того, что в анализ не включены другие распространённые стресс-факторы, такие как шумовое загрязнение. Известно, что шум может оказывать комбинированное с запахами воздействие, усиливая общую реакцию раздражения. Учёт комплексного воздействия различных факторов и изучение их совместного вклада представляет собой отдельную методологическую задачу, решение которой планируется в наших последующих работах. Дальнейшие исследования позволят изучить связь поведенческих стратегий населения с такими показателями, как самооценка здоровья, наличие хронических болезней, уровень тревожности и качество жизни в целом.

Результаты исследований, проведённых в городе с определённой промышленной и жилищной структурой, следует

с осторожностью экстраполировать на другие регионы. Тем не менее перечень предприятий, социально-экономический потенциал города типичны для большинства других средних городов России, что позволяет рассматривать Глазов в качестве типового (модельного) для решения поставленной в работе задачи — необходимости включения субъективных индикаторов (раздражение населения, поведенческие реакции) в систему гигиенического мониторинга.

Заключение

Данное социолого-гигиеническое исследование рассматривает поведенческие аспекты реакции населения на загрязнение атмосферного воздуха пахучими веществами не изолированно, а как компонент гигиенической оценки хронического ольфакторного воздействия. Более высокий уровень обеспокоенности проблемами качества атмосферного воздуха и наличием в нём раздражающих запахов коррелирует с активными действиями населения, связанными с осознанием их влияния на здоровье и качество жизни. Чем выше раздражение, тем вероятнее участие в общественных

инициативах или требования к властям. При низком уровне преобладают пассивные стратегии (закрытие окон, избегание сушки белья), что свидетельствует о восприятии условий как неизменных и стремлении адаптироваться. Такие меры могут быть обусловлены личным опытом и социальным окружением [12, 23].

Полученные данные подтверждают необходимость интеграции поведенческих и субъективных индикаторов в систему гигиенической оценки загрязнения атмосферного воздуха. Уровень раздражения и характер поведенческих реакций населения могут служить чувствительными маркерами хронического стресса даже в условиях формального соответствия концентраций загрязняющих веществ гигиеническим нормативам. Это требует разработки комплексных подходов к мониторингу окружающей среды, включающих не только инструментальные измерения, но и социологические опросы, а также учёт индивидуальных и социокультурных различий в восприятии рисков. В перспективе такие подходы позволят повысить эффективность управления качеством окружающей среды и укрепить доверие населения к системе социально-гигиенического мониторинга.

Литература

(п.п. 1, 2, 6–11, 13–15, 18, 20 см. References)

- Гошин М.Е., Бударина О.В. Влияние запаха выбросов пищевых предприятий на субъективное благополучие и здоровье населения. *Вопросы психологии*. 2022; 68(1): 135–47. <https://elibrary.ru/awwggs>
- Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Железняк Е.В., Маковецкая А.К., Коганова З.И., Бударина О.В. и др. Скрининг и пост-скрининг маркеров загрязнения атмосферного воздуха в пробах слюны детей дошкольного возраста. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(6): 610–7. <https://elibrary.ru/tuzauq>
- Юрченко В.В., Ингель Ф.И., Малышева А.Г., Ахальцева Л.В., Кривонова Е.К., Юрцева Н.А. и др. Влияние состава загрязнения атмосферного воздуха на генотоксические эффекты в эпителиоцитах щёки детей. *Гигиена и санитария*. 2022; 101(2): 201–10. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-2-201-210> <https://elibrary.ru/ueqmnmb>
- Гордин И.В., Рюмина Е.В. *Экологизация социально-экономических процессов*. М.; 2021. <https://doi.org/10.19181/monogr.978-5-89697-367-6>
- Бударина О.В., Скворонская С.А., Гошин М.Е., Сабирова З.Ф. Использование сенсорных и аналитических методов в гигиенической оценке запаха в атмосферном воздухе (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2025; 104(5): 554–61. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-5-554-561> <https://elibrary.ru/ogmxfd>
- Информационно-аналитический бюллетень «Основные показатели здоровья населения и эффективности использования ресурсов в системе здравоохранения Удмуртской Республики за 2020 г.». Ижевск; 2021.
- Бударина О.В. *Научное обоснование современных гигиенических основ нормирования, контроля и оценки запаха в атмосферном воздухе населенных мест*: Автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. М.; 2020. <https://elibrary.ru/gfxxuy>
- Гошин М.Е., Бударина О.В. Запахи в атмосфере промышленного города: оценка восприятия населением и взаимосвязь с состоянием здоровья. *Здоровье населения и среда обитания* — *ЗнУСО*. 2025; 33(1): 29–41. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-1-29-41> <https://elibrary.ru/lfczst>
- Штайнхайдер Б., Виннеке Г. Промышленные запахи как источники стресса. Связь степени воздействия и раздражения, влияние способов борьбы со стрессом, факторов пола и возраста. В кн.: *Международная конференция «Актуальные вопросы оценки и регулирования запахов»: Сборник докладов*. М.; 2006: 203–24.
- Корунова В.О. Возможности экологизации повседневного поведения населения в условиях коммуникативной воспроизводимости социальных феноменов (на примере Казани). *Вестник МИРБИС*. 2021; (2): 178–85. <https://elibrary.ru/qlmaoj>
- Alberta Health. Odours and Human Health. Edmonton; 2017. Available at: <https://open.alberta.ca/dataset/04b23f8e-ecel-48bb-b69c-2625ab6a2a08/resource/b87aeb58-flf7-4c70-a07e-6440f0b1d613/download/odours-and-human-health-2017-final.pdf>
- Guadalupe-Fernandez V., Sario M., Vecchi S., Bauleo L., Michelozzi P., Davoli M., et al. 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>
- Goshin M.E., Budarina O.V. The influence of the odor of atmospheric emissions from food industry enterprises on the adult population's subjective well-being and health status. *Voprosy psikhologii*. 2022; 68(1): 135–47. <https://elibrary.ru/awwggs> (in Russian)
- Khripach L.V., Knyazeva T.D., Zheleznyak E.V., Makovetskaya A.K., Koganova Z.I., Budarina O.V., et al. Screening and post-screening of air pollution markers in mixed saliva of preschool children. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(6): 610–7. <https://elibrary.ru/tuzauq> (in Russian)
- Yurchenko V.V., Ingel F.I., Malysheva A.G., Akhaltseva L.V., Krivtsova E.K., Yurtseva N.A., et al. Influence of the composition of atmospheric air pollution on genotoxic effects in the buccal epithelial cells in children. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2022; 101(2): 201–10. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2022-101-2-201-210> <https://elibrary.ru/ueqmnmb> (in Russian)
- Brancher M., Griffiths D. K., Franco D., De Melo Lisboa H. A review of odour impact criteria in selected countries around the world. *Chemosphere*. 2017; 168: 1531–1570. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.11.160>
- Nicell J.A. Assessment and regulation of odour impacts. *Atmospheric Environment*. 2009; 43 (1): 196–206. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2008.09.033>
- Lazarus R.S., Folkman S. *Stress, Appraisal and Coping*. New York: Springer; 1984.
- Cervinka R., Neudorfer E. Bewältigungsstrategien/Coping bei Geruchsbelästigung. Fallstudie und Follow-up. In: *VDI Berichte 1995: Gerüche in der Umwelt — Innenraum — und Außenluft*. Düsseldorf: VDI Verlag; 2007: 149–61. (in German)
- McKitttrick J., Hadgraft N., Fry K.L., Mikkonen A.T., Mavoa S. Industrial Odour and Psychosocial Wellbeing: A Systematic Review. *Environments*. 2025; 12(10): 364. <https://doi.org/10.3390/environments12100364>
- Wojnarowska M., Sołtysik M., Sagan A., Stobiecka J., Plichta J., Plichta G. Impact of odor nuisance on preferred place of residence. *Sustainability*. 2020; 12(8): 3181. <https://doi.org/10.3390/su12083181>
- Gordin I.V., Ryumina E.V. *Ecologization of Socio-Economic Processes [Ekologizatsiya sotsial'no-ekonomicheskikh protsessov]*. Moscow; 2021. <https://doi.org/10.19181/monogr.978-5-89697-367-6> (in Russian)
- Carlsten C., Salvi S., Wong G.W., Chung K.F. Personal strategies to minimise effects of air pollution on respiratory health: advice for providers, patients and the public. *Eur. Respir. J.* 2020; 55(6): 1902056. <https://doi.org/10.1183/13993003.02056-2019>
- Pellegrino R., Sinding C., de Wijk R.A., Hummel T. Habituation and adaptation to odors in humans. *Physiol. Behav.* 2017; 177: 13–9. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.04.006>
- Hallman W.K., Wandersman A.H. Attribution of responsibility and individual and collective coping with environmental threats. *J. Soc. Iss.* 1992; 48(4): 101–18. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1992.tb01947.x>
- Bударина О.В., Скворонская С.А., Гошин М.Е., Сабирова З.Ф. Use of sensory and analytical methods in hygienic assessment of odour in atmospheric air (literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2025; 104(5): 554–61. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2025-104-5-554-561> <https://elibrary.ru/ogmxfd> (in Russian)
- Information-analytical bulletin «Key indicators of public health and efficiency of resource use in the healthcare system of the Udmurt Republic for 2020». Izhevsk; 2021. (in Russian)
- Braithwaite S. *Sensory Analysis and Health Risk Assessment of Environmental Odors*: Ph.D. Thesis. Los Angeles; 2019. Available at: <https://escholarship.org/uc/item/21g660d3>

19. Budarina O.V. *Scientific basis for modern hygienic principles of odour regulation, monitoring and assessment in ambient air of residential areas*: Diss. Moscow; 2020. <https://elibrary.ru/gfxxuy> (in Russian)
20. Effects and assessment of odours. Assessment of odour annoyance. Questionnaires. VDI 3883, Part 1; 2015. Available at: https://vdi.de/fileadmin/pages/vdi_de/redakteure/richtlinien/inhaltsverzeichnisse/2321055.pdf
21. Goshin M.E., Budarina O.V. Ambient odors in an industrial city: evaluation of human olfactory perception and health impact. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya — ZNiSO*. 2025; 33(1): 29–41. <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2025-33-1-29-41> <https://elibrary.ru/lfczst> (in Russian)
22. Steinheider B., Winnecke G. Industrial odors as sources of stress. The relationship between the degree of exposure and irritation, the influence of stress management methods, gender and age factors. In: *International Conference «Topical issues of odor assessment and regulation»: Collection of Reports [Mezhdunarodnaya konferentsiya «Aktual'nye voprosy otsenki i regulirovaniya zapakha»: Sbornik dokladov]*. Moscow; 2006: 203–24. (in Russian)
23. Korunova V.O. Possibilities of ecologize of daily behavior of the population in the conditions of communicative reproducibility of social phenomena (on the example of Kazan). *Vestnik MIRBIS*. 2021; (2): 178–85. <https://elibrary.ru/qlmaoj> (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

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

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, Mytisch, 141014, Russian Federation. <https://orcid.org/0000-0001-7251-3938> E-mail: Goshin.ME@fncg.ru

Olga V. Budarina, DSc (Medicine), chief researcher, Department of public health risk analysis, Federal Scientific Center of Hygiene named after F.F. Erisman, Mytisch, 141014, Russian Federation, <https://orcid.org/0000-0003-4319-7192> E-mail: Budarina.ov@fncg.ru