

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

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

ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, 119121, Москва

Введение. Статья посвящена исследованию влияния загрязнения атмосферного воздуха запахами промышленных предприятий на состояние здоровья, качество жизни и возникновение симптомов различных соматических и эмоциональных нарушений у населения рядом расположенных селитебных территорий. По данным большинства исследований, выполненных за рубежом, возникновение различных расстройств опосредовано «раздражением» запахом, являющимся «предиктором» отклонений в состоянии здоровья.

Материал и методы. Данные для настоящего исследования получены в результате анкетирования жителей города с населением около 50 тыс. жителей, проживающих на различных расстояниях от источников запахов: предприятия по производству кофе, завода по производству костной муки, сахарного завода и полигона ТБО. Диапазон расстояний от основных источников составил от 1500 м до > 5 км.

Результаты. Проведённый анализ показал, что загрязнение атмосферного воздуха запахом является одним из приоритетных показателей, который опрошенные жители сочли оказывающим влияние на состояние здоровья и качество жизни. По результатам опроса населения, частота и интенсивность специфических запахов в атмосферном воздухе убывают по мере удаления места жительства респондентов от источников (от 1500 м до > 5 км), как и степень их «раздражения» присутствующими запахами (от 87,5 до 51,2%), оставаясь на неприемлемо высоком уровне на расстояниях свыше 5 км.

Заключение. Установлено, что существует определённая категория жителей (составляющая около трети населения), склонных связывать свои проблемы со здоровьем преимущественно с состоянием окружающей среды и главным образом с наличием посторонних запахов. Указанная группа респондентов характеризуется меньшей толерантностью к запахам и одновременно большей частотой встречаемости болезней верхних дыхательных путей, аллергических, сердечно-сосудистых и некоторых других заболеваний. Можно предположить, что на степень выраженности «раздражения» наличием запаха помимо района проживания и соответственно уровня загрязнения атмосферного воздуха запахами может оказывать определённое воздействие озабоченность жителей возможным влиянием загрязнения воздуха, в частности запахами, на здоровье.

К л ю ч е в ы е с л о в а : запах; анкетирование; здоровье населения; раздражение запахом; симптомы; заболевания; предприятия — источники запаха

Для цитирования: 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): 1339-1345
<https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1339-1345>

Для корреспонденции: Гошин Михаил Евгеньевич, канд. хим. наук, ст. науч. сотр. отдела гигиены окружающей среды ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, 119121, Москва. E-mail: mgoshin@cspmz.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 056-00111-18-00.

Участие авторов: Гошин М.Е. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Бударина О.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание текста; Ингель Ф.И. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, редактирование. Все соавторы – утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Поступила 12.08.2020
Принята к печати 15.12.2020
Опубликована 25.01.2021

Mikhail E. Goshin, Olga V. Budarina, Faina I. Ingel

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

Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, 119991, Russian Federation

Introduction. The article is devoted to studying atmospheric air pollution by industrial odours on the health, quality of life, and the occurrence of various somatic and emotional disorders in the population of neighboring residential areas. According to most abroad studies, a literature review showed different conditions mediated by “annoyance” of smell, a “predictor” of deviations in health status.

Material and methods. The data for this study were obtained as a result of the survey of residents of the city with a population of about 50 thousand residents living at different distances from odour sources: coffee factory, bone meal factory, a sugar factory, and solid waste landfill. The distances from the primary sources ranged from 1500 m to > 5 km.

Results. The analysis showed that odour pollution is one of the priority factors affecting residents’ health and quality of life. The frequency and intensity of specific odours in the atmospheric air, according to the results of the survey, decrease as respondents’ place of residence is removed from sources (from 1500 m to > 5 km), as well as the degree of their “annoyance” with odours (from 87.5% to 51.2%), remaining at a very high level at the farthest distances (over 5 km).

Conclusion. Besides to the area of residence and, accordingly, the level of atmospheric air pollution by odours, extent of this “annoyance” can be influenced by concern of residents about possible impact of air pollution, particularly by odours, on health. It has been established that

there is a certain category of residents (making up about one-third of the population) who tend to associate their health problems with the state of the environment and, mainly, with the presence of industrial odours. This group of respondents is characterized by a lower tolerance to odours and, at the same time, a higher frequency of upper respiratory tract diseases, allergies, cardiovascular, and some other diseases.

Key words: odour; questionnaire survey; population health; odour annoyance; disease symptoms; sources of odours

For citation: 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): 1339-1345. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1339-1345> (In Russ.)

For correspondence: Mikhail E. Goshin, MD, Ph.D., senior researcher, Department of environmental hygiene, Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, 119991, Russian Federation. E-mail: mgoshin@cspmrz.ru

Information about the authors:

Goshin M.E., <https://orcid.org/0000-0001-7251-3938>; Budarina O.V., <https://orcid.org/0000-0003-4319-7192>; Ingel F.I., <https://orcid.org/0000-0002-2262-6800>

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

Acknowledgements. The research was carried out as part of state assignment No. 056-00111-18-00

Contribution: Goshin M.E. – research concept and design, the collection and processing of the material, writing a text; Budarina O.V. – research concept and design, the collection and processing of the material, writing a text, editing; Ingel F.I. – research concept and design, the collection and processing of the material, editing. All co-authors – approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Received: August 12, 2020

Accepted: December 15, 2020

Published: January 25, 2021

Введение

Воздействие запахов на здоровье — общепризнанная экологическая проблема. Многие люди, проживающие вблизи промышленных и других объектов, являющихся источниками запахов, проявляют выраженную озабоченность воздействием данного фактора на здоровье, хотя способность запахов вызывать симптомы разного рода болезней до настоящего времени остаётся темой дискуссии. За последние десятилетия выполнен ряд исследований влияния запахов на здоровье и качество жизни населения. При этом наиболее распространённым методом оценки здоровья является анкетирование населения, в ходе которого жителей опрашивают о восприятии запаха, «раздражении» запахом, симптомах нарушения здоровья и социально-демографических факторах, качестве жизни, а также изучают заболеваемость в исследуемом районе и районе сравнения. Так, результаты исследований бельгийских учёных [1] показали, что среди населения, подвергающегося воздействию запаха от предприятий по переработке мяса, костей и внутренностей животных, повышена частота обострений хронических аллергических заболеваний, таких как бронхиальная астма, а также некоторых психических расстройств (депрессия, тревога и др.).

Взаимосвязь между воздействием запаха и симптомами различных болезней изучалась в г. Неттетале вблизи завода по производству удобрений и свинофермы в г. Норвенихе (Германия) [2]. Среди людей, проживавших ближе к источнику запаха, отмечена большая распространённость желудочно-кишечных симптомов (отвращение к пище, потеря аппетита, рвота, тошнота) и некоторых общих симптомов (головная боль, затруднение дыхания, кашель, расстройства желудка и сна), чем у тех, кто проживает дальше. Авторы пришли к выводу, что указанные расстройства могут быть вызваны как воздействием запаха, так и «неприятием» жителями его присутствия в воздухе в районе проживания и что возникновение различной соматической симптоматики зачастую опосредовано состоянием «раздражения», вызванным запахом.

Sucker и соавт. [3, 4] изучали влияние запаха на здоровье взрослого населения, проживающего вблизи различных промышленных предприятий — источников запаха (приятного — кондитерское производство и хлебопекарня; нейтрального — текстильная фабрика и производство растительного масла; неприятного — предприятие по переработке жира и чугунолитейный завод), а также населения, проживающего вблизи животноводческих хозяйств. В районе размещения промышленных предприятий частота запаха, измеренная группой подготовленных экспертов, коррелировала с увеличением процента жителей с жалобами на здоровье; на эту связь в значительной степени влияли гедонический тон

запаха и «раздражение» запахом. Выявлены достоверные корреляции с нарушениями сна и головной болью, кашлем, затруднениями дыхания, желудочно-кишечными расстройствами, раздражением носа/глаз. С большинством симптомов также было достоверно связано «раздражение» от запахов животноводства. В целом результаты показали, что на связь «экспозиция-раздражение» и «экспозиция-симптомы» сильное влияние оказывает гедонический тон, а не интенсивность запаха, и, по-видимому, проявление симптомов опосредовано состоянием «раздражения», вызванным запахом.

Исследование состояния здоровья людей, проживающих вблизи сахарного завода, табачной фабрики и предприятия по производству кормов, проведённое в Нидерландах [5, 6], показало, что для всех типов запаха его концентрация, рассчитанная путём моделирования рассеивания, мало коррелировала с жалобами на здоровье, в то время как «раздражение» запахом показало более сильные ассоциации с жалобами ($r = 0,23-0,68$; $p < 0,01$). У лиц, которые считают запахи угрозой для здоровья, количество жалоб возрастало с увеличением концентрации запаха, в то время как у лиц, не воспринимающих запах как угрозу, такая связь не обнаружена.

Предположительно, запахи могут послужить причиной возникновения приступов бронхиальной астмы, а также тревожных состояний [7]. Так, выявлена зависимость от экспозиции к сероводороду у взрослых и детей, находившихся в преагматическом состоянии [8]. В других чувствительных подгруппах населения (люди, страдающие от множественной химической чувствительности) запахи могут служить сигналом опасности при надвигающейся угрозе здоровью, обусловленной химическим воздействием, что вызывает симптоматику, подобную панике: тревога, гипервентиляция лёгких и пр. [7].

Большинство доступных публикаций демонстрируют повышение частоты и/или интенсивности «раздражения» с возрастанием экспозиции к запаху. Так, установлено, что частота случаев «раздражения» запахом обратно коррелировала с расстоянием до источника в исследованиях запахов от нефтехимического завода в Онтарио и целлюлозной фабрики в Калифорнии [9–12]. Аналогичные обратные корреляции обнаружены между удалённостью от предприятия места жительства респондентов и степенью «раздражения» при изучении запахов мусороперерабатывающих заводов в Италии и Финляндии, нефтехимических заводов в Швеции и предприятия по производству удобрений в Германии [12–17].

Показано, что «раздражение» запахом может неблагоприятно сказываться на настроении людей, приводить к снижению энергичности, эмоционально-психическому напряжению и депрессии, а также большей утомляемости и рассеянности [18]. В Северной Каролине у населения, под-

верженного запаху, наблюдалась большая распространённость чувства напряжения (стресса), нервозности, угрюмости, депрессии, гнева, усталости, замешательства [19], чем у жителей контрольного района.

Восприятие запаха как угрозы для здоровья также играет важную роль в возникновении жалоб [5, 6, 20]. Так, исследование воздействия запахов на возникновение различных симптомов проводилось у жителей, проживающих вблизи нефтеперерабатывающего завода в Оаквилле (Канада) до и после осуществления мероприятий по уменьшению запаха на производстве [10, 11]. Не было обнаружено существенных различий в состоянии здоровья населения в эти два периода, в оба периода распространённость таких симптомов, как кашель, тошнота, заложенность пазух носа, раздражение глаз, раздражение горла, головные боли, проблемы со сном, головокружение, боль в животе, диарея, боль в груди, была значительно выше у лиц, которые часто воспринимали запахи и испытывали «раздражение» запахами. Несмотря на осуществление мер по уменьшению запаха, существенных изменений в показателях распространённости симптомов не обнаружено, что, по мнению авторов, указывает на возможность наличия проблем со здоровьем у чувствительных людей и в отсутствие вредного влияния выбросов нефтеперерабатывающего завода.

В целом проведённый анализ данных литературы позволяет предположить, что запах влияет на возникновение различных симптомов опосредованно, через так называемое состояние «раздражения» («annoyance»). При этом состоянии «раздражения» является более сильным предиктором симптомов, чем особенности восприятия запаха, его концентрация и расстояние до источника [3, 4, 9–11, 14, 15]. Следует отметить, что практически все исследования по влиянию запахов на здоровье, социальное и психологическое благополучие населения проведены за рубежом. До настоящего времени у нас в стране, несмотря на высокую научную и практическую значимость данного вопроса, фактически не проводилось комплексных исследований в этом направлении.

Целью данного исследования являлся анализ влияния загрязнения атмосферного воздуха запахом на состояние здоровья, эмоциональное состояние и качество жизни по данным опроса взрослого населения, проживающего на разных расстояниях от предприятий – источников запаха.

Материал и методы

Для данного поперечного исследования выбран город, в котором постоянно проживает около 50 тыс. человек. Основаниями для выбора данного населённого пункта стали отсутствие объектов и производств 1–2-го классов опасности, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (Новая редакция): химических, металлургических, добывающих и др., с преобладанием объектов агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, относящихся к 4–5-му классам опасности. В городе расположено несколько промышленных предприятий, являющихся источниками выраженных запахов: предприятие по производству кофе, завод по производству костной муки, сахарный завод и полигон ТБО.

Данные для исследования получены в результате опроса жителей (средний возраст $36 \pm 7,9$ года), проживающих на различных расстояниях от источников запахов, с помощью анкеты, специально разработанной в рамках настоящего исследования. Диапазон расстояний от основных источников запаха, на которых проживали опрошенные жители, составил от 1500 м до > 5 км.

Анкетирование было направлено на комплексную оценку восприятия экологической ситуации взрослыми респондентами, анализ основной симптоматики заболеваний и результатов самооценки респондентами своего состояния здоровья, качества жизни и степени выраженности эмоционального напряжения. Анкета состояла из карты-интервью

(46 вопросов), разработанной специально для данного исследования. Заполненные анкеты с соблюдением конфиденциальности собирал представитель ФГБУ «ЦСП» ФМБА России (всего собрано 214 анкет). Все респонденты подписали письменное согласие на заполнение анкеты и обработку персональных данных на условиях конфиденциальности.

Респондентов информировали, что анкетирование проводится в рамках обследования состояния здоровья населения, а не с целью изучения экологической ситуации в городе, что позволило избежать недостатков, свойственных зарубежной практике опроса населения относительно отбора респондентов, а именно участия в исследованиях в основном заинтересованных лиц, имеющих проблемы с запахом или конкретным предприятием, что может повлиять на результаты опроса.

С целью выделения категорий жителей, обладающих сходными характеристиками в зависимости от субъективной оценки причин проблем со здоровьем, был проведён кластерный анализ методом *k*-средних ответов респондентов на вопрос: «Как Вы думаете, что может быть причиной наблюдаемых у вас признаков (симптомов)?» с использованием компьютерной программы IBM SPSS Statistics 20. Межгрупповые сравнения проведены по критериям Манна–Уитни и хи-квадрат в стандартных пакетах программ Statistica for Windows 10.2 Statsoft и IBM SPSS Statistics 20. Статистически значимыми считались различия при $p \leq 0,05$.

Результаты

Подавляющее большинство опрошенных отмечали наличие постороннего (мешающего, навязчивого) запаха, при этом для 65% из них (131 человек) эти запахи – не случайное явление, а фактор, оказывающий существенное влияние на их жизнь достаточно регулярно. Совершенно не были обеспокоены внешними запахами лишь 7% опрошенных (15 человек).

Более половины респондентов обеспокоены запахами выбросов завода по производству костной муки (далее – КЗ), характеризующимися ими как гнилостные, тухлые, трупные (59%, 122 человека), и запахами кофейного производства (53%, 110 человек); 22% (45 человек) опрошенных отмечали запахи выбросов сахарного завода. Полигон ТБО в меньшей степени вносил вклад в общую картину восприятия запахов населением (14%, 29 человек); ещё около 12% респондентов (24 человека) отмечали наличие постороннего мешающего запаха, однако не могли однозначно идентифицировать его источник.

Удельный вес жителей, указавших на наличие посторонних «раздражающих» запахов, убывает по мере удаления места их проживания от основных источников (предприятия по производству кофе и КЗ). При этом наиболее выражен данный тренд в уменьшении доли жителей, обеспокоенных запахами, по мере удаления места жительства от КЗ (от 87,5% на расстоянии менее 3 км от предприятия до 63,8% на расстоянии свыше 5 км), что может свидетельствовать о ведущей роли данного предприятия в «раздражении» населения запахами. Это вполне объяснимо, учитывая неблагоприятный гедонический тон запахов КЗ по сравнению с запахами кофейного производства, которые в небольшой концентрации могут иметь вполне приятный характер.

Как частота, так и интенсивность воспринимаемых запахов КЗ убывали по мере удаления места проживания респондентов от данного источника (табл. 1).

Степень «раздражения» жителей запахами также убывает с удалением места проживания от источников. Особенно очевидно это прослеживается по мере удаления места жительства от КЗ (рис. 1). Различия в доле респондентов в каждой группе, отметивших наличие раздражающего запаха и наличие немного раздражающего запаха, являются статистически значимыми ($p = 0,029$).

Таблица 1

Частота и интенсивность воспринимаемых запахов в зависимости от расстояния места проживания до костного завода (%)

Расстояние до костного завода, км	Частота восприятия запахов					Интенсивность воспринимаемых запахов				
	никогда, n = 5	редко, n = 45	часто, n = 93	очень часто, n = 35	всегда, n = 9	еле заметный, n = 2	слабый, n = 10	определяемый отчётливо, n = 95	сильный, n = 44	очень сильный, n = 33
Менее 3, n = 8	0	0	37,5	37,5	25,0	0	0	25	37,5	37,5
От 3 до 4, n = 33	0	20,7	55,2	20,7	3,4	0	3,5	28,6	42,9	25
От 4 до 5, n = 28	0	25	41,7	25,0	8,3	0	4,3	52,2	26,1	17,4
Более 5, n = 127	3,9	26,2	50,8	15,9	3,2	1,6	6,4	58,4	18,4	15,2

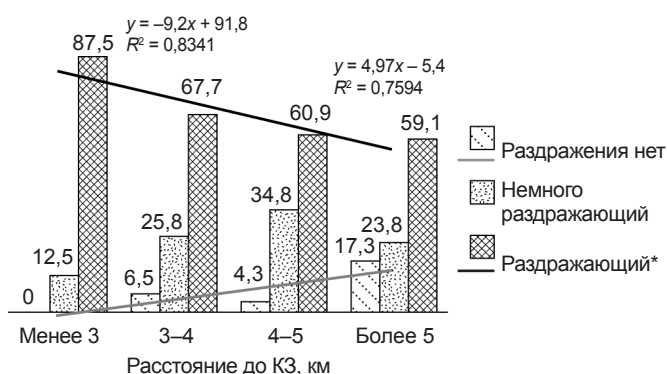


Рис. 1. Изменение степени «раздражения» жителей запахами в зависимости от расстояния места проживания до КЗ (%; n = 189).

* – суммарная доля респондентов, ответивших, что запах «раздражающий», «очень раздражающий» и «чрезвычайно раздражающий».

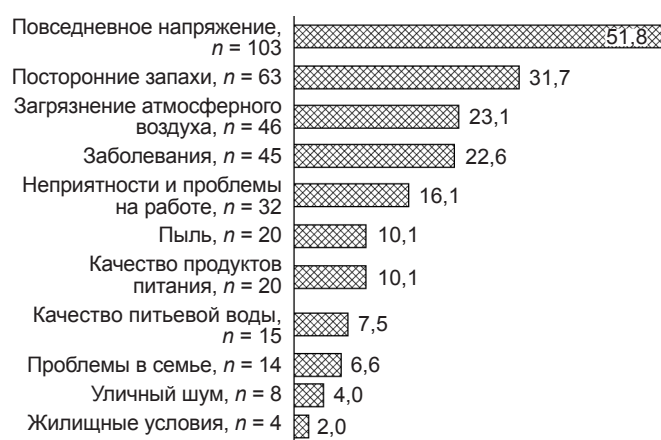


Рис. 2. Распределение ответов (%) о возможных причинах наблюдаемых симптомов нарушений здоровья.

Очень показательными являются ответы респондентов на вопросы о наличии и частоте наблюдаемых у них симптомов (кашель, головная боль, тошнота, заложенность носа и др.), а также о возможной их причине (рис. 2). Следует отметить, что респонденты могли указать сразу несколько причин. Более 50% ответов указывали на «повседневное напряжение» как на причину симптомов, при этом 31,7% ответов касались «посторонних запахов», 23,1% отметили «загрязнение атмосферного воздуха», и только на четвертом месте по числу ответов (22,6%) находились заболевания как причина проблем со здоровьем.

Существенный интерес представляет анализ изменения частоты ответов о наличии у респондентов различных категорий заболеваний в зависимости от расстояния

от КЗ. Установлено, что с увеличением расстояния места проживания от производства прослеживается выраженная тенденция уменьшения частоты таких категорий заболеваний, как частые ОРЗ и ОРВИ, болезни эндокринной, нервной, сердечно-сосудистой систем, болезни органов пищеварения и органов дыхания (рис. 3). При этом наиболее значимой ($p \leq 0,001$) является зависимость от расстояния заболеваний системы кровообращения и эндокринной системы.

В результате кластерного анализа, проведённого с целью выделения категорий респондентов, обладающих сходными характеристиками в зависимости от субъективной оценки причин проблем со здоровьем, было выделено две группы респондентов. Первая группа (кластер 1) связывает причи-

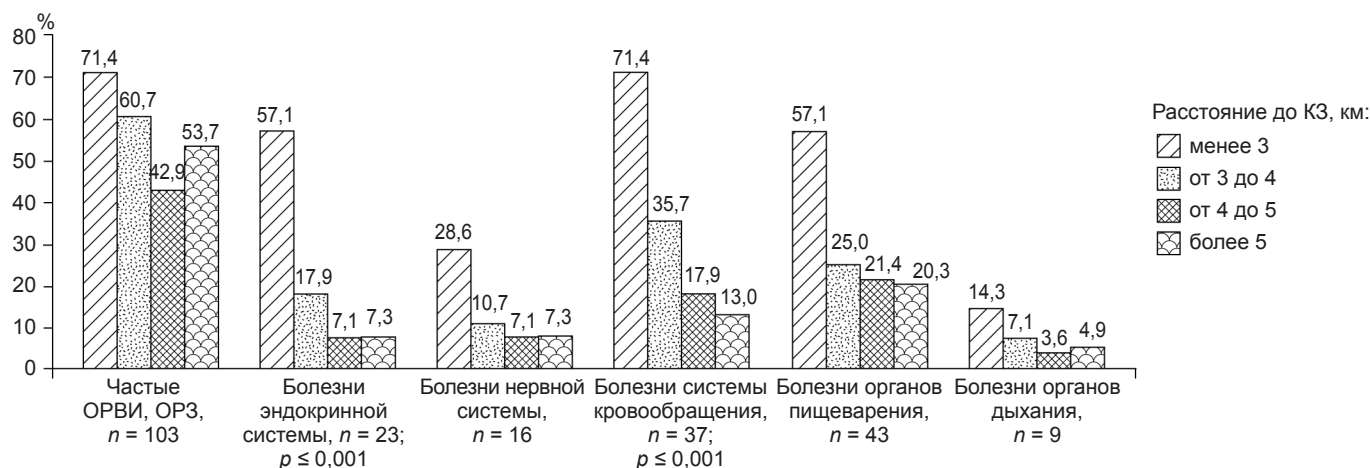


Рис. 3. Доля респондентов (%), отметивших наличие у них тех или иных заболеваний, в зависимости от расстояния места жительства до завода по производству костной муки.

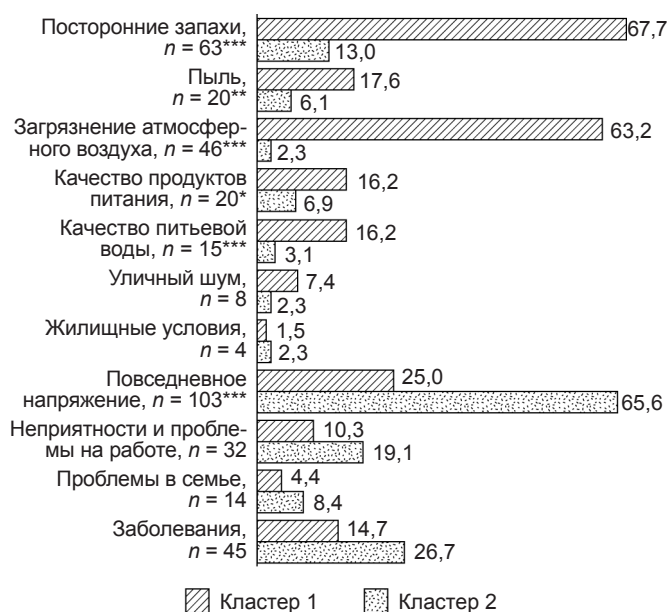


Рис. 4. Распределение ответов двух категорий респондентов о причинах наблюдаемых у них симптомов (%).

* – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

ны своих симптомов с состоянием окружающей среды, в том числе такими составляющими, как качество питьевой воды, продуктов питания, запылённость, но прежде всего – с загрязнением атмосферного воздуха и наличием посторонних запахов. Другая группа (кластер 2) видит причины проблем со здоровьем преимущественно в таких факторах, как повседневное напряжение, неприятности на работе, проблемы в семье и заболевания в целом (рис. 4).

Доля респондентов первой группы составляет 34,2% выборки (64 человека), кластера 2 – 65,8% от общего числа опрошенных (120 человек). Соотношение данных групп не показывает значимых изменений с расстоянием от источников запаха.

Данные категории респондентов чётко различаются по восприятию запахов и степени «раздражения» ими: представители первой категории значительно чаще отмечали наличие посторонних мешающих запахов и их более высокую интенсивность (табл. 2).

Таблица 2

Частота, интенсивность воспринимаемых запахов, степень «раздражения» запахами двух категорий респондентов (%)

Оцениваемый параметр	Кластер 1, n = 64	Кластер 2, n = 120
Частота воспринимаемых запахов:*		
никогда, n = 5	0	3,3
редко, n = 41	15,6	25,8
часто, n = 93	46,9	52,5
очень часто, n = 36	29,7	14,2
всегда, n = 9	7,8	3,3
Интенсивность воспринимаемых запахов:**		
еле заметный, n = 2	0	0,9
слабый, n = 10	3,1	6,8
определяемый отчётливо, n = 91	37,5	57,3
сильный, n = 45	29,7	22,2
очень сильный, n = 33	29,7	12,0
Степень «раздражения» запахами:***		
раздражения нет, n = 27	10,8	16,4
немного раздражающий, n = 46	16,9	28,7
раздражающий, n = 73	36,9	40,2
очень раздражающий, n = 25	16,9	11,5
чрезвычайно раздражающий, n = 16	18,5	3,3

Примечание. Статистика χ^2 значима на уровне: * – $p = 0,039$ ($\chi^2 = 11,731$; ст. св. = 5); ** – $p = 0,020$ ($\chi^2 = 13,394$; ст. св. = 5); *** – $p = 0,003$ ($\chi^2 = 15,796$; ст. св. = 4).

Между двумя кластерами выявлены также существенные различия в частоте различных заболеваний: люди, озабоченные проблемами возможного влияния загрязнения окружающей среды на здоровье (кластер 1), чаще отмечали наличие болезней уха, горла и носа, органов дыхания, аллергических, болезней органов кровообращения, глазных болезней и заболеваний эндокринной системы, в то время как для группы жителей, связывающей свои симптомы в большей степени с повседневным напряжением, проблемами в семье и на работе (кластер 2), более характерно наличие болезней нервной системы и органов пищеварения (рис. 5).

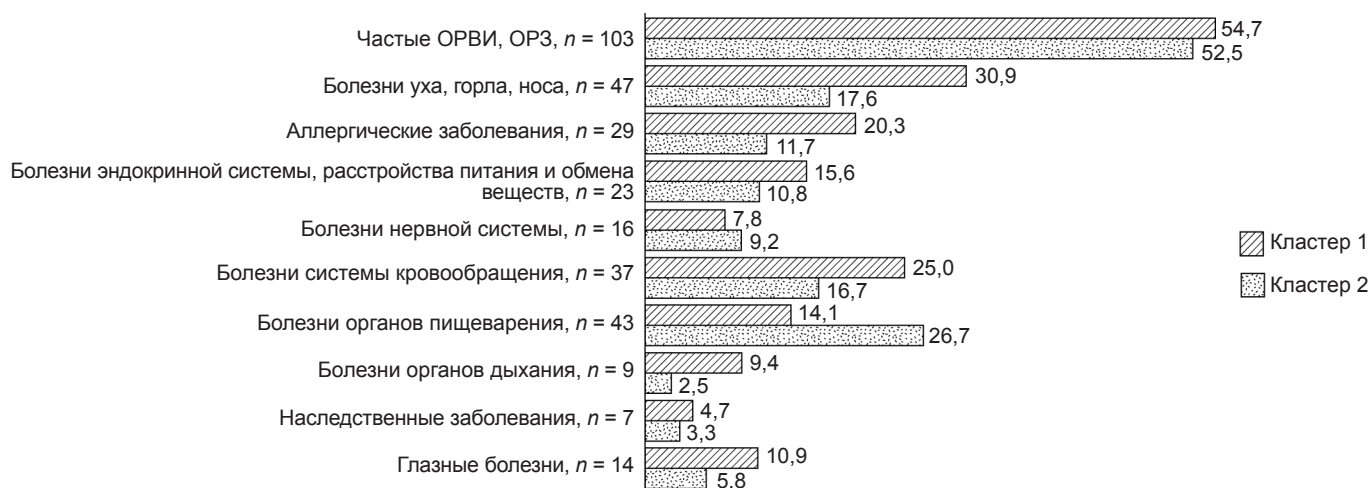


Рис. 5. Доля респондентов по двум категориям (%), отметивших наличие у них тех или иных заболеваний.

Обсуждение

Результаты анкетирования позволили установить, что в городе отмечалось наличие в атмосферном воздухе «навязчивых» запахов, основными источниками которых являются завод по производству костной муки и предприятие по производству кофе. Частота и интенсивность специфических запахов в атмосферном воздухе, по результатам опроса населения, убывают по мере удаления места жительства респондентов от источников (от 1500 м до > 5 км).

Степень «раздражения» жителей запахами также убывает с удалением места проживания от источников. Особенно очевидно это прослеживается по мере удаления места жительства от КЗ, что согласуется с результатами зарубежных исследований [21]. В целом удельный вес жителей, «раздражённых» запахом (то есть ответивших, что запах «раздражающий», «очень раздражающий» и «чрезвычайно раздражающий»), на всех расстояниях от заводов, даже самых дальних, крайне велик (от 51,2 до 87,5%). Этот уровень «раздражения» существенно превышает критерий ($\leq 20\%$), используемый при оценке результатов обследования населения и основанный на зарубежных данных [22], свидетельствующих о том, что 5–15% жителей сообщают о наличии «раздражения» запахами даже в их отсутствие.

На степень «раздражения» респондентов помимо района проживания и соответственно уровня загрязнения атмосферного воздуха запахами может оказывать определённое влияние озоболенность жителей возможным влиянием загрязнения воздуха, в частности запахами, на здоровье. Установлено, что когорта жителей, склонных связывать свои проблемы со здоровьем преимущественно с состоянием окружающей среды (главным образом с наличием посторонних запахов), составляет около трети населения. Представители данной группы в основном жалуются на кашель, проблемы со сном, головокружения, изменения артериального давления, утомление и тошноту, частота которых уменьшается по мере удаления от основного источника выбросов пахучих веществ. Указанная группа респондентов характеризуется меньшей толерантностью к запахам и одновременно большей частотой встречаемости болезней уха, горла и носа, аллергических, сердечно-сосудистых и некоторых других заболеваний. Эта когорта не отличалась от остальных жителей по полу, возрасту, социально-экономическим характеристикам и показателям субъективного благополучия. Высокий уровень «раздражения» запахами и одновременно повышенная частота встречаемости ряда заболеваний и симптомов у данной группы вполне соответствуют результатам ряда зарубежных исследований, в которых выявляется, что «раздражение» запахом служит своего рода посредником при проявлении симптомов заболеваний и других нарушений здоровья у лиц, наиболее обеспокоенных воздействием данного фактора [3, 4–6, 9–11, 14, 15, 20].

Несмотря на относительно небольшой объём выборки, использованной в данном исследовании, авторам удалось не только качественно воспроизвести ряд важных результатов, полученных в зарубежных исследованиях, но и по результатам самооценки состояния здоровья населения выявить влияние запаха на основную симптоматику. Анализ ответов респондентов о наличии у них заболеваний с учётом расстояния места жительства от источника запаха позволил опре-

делить приоритетные патологии на ближайшем расстоянии: болезни эндокринной системы (57,1%), органов пищеварения (57,1%), системы кровообращения (71,4%), нервной системы (28,6%), органов дыхания (14,3%), а также частые ОРЗ и ОРВИ (71,4%), частота возникновения которых уменьшалась по мере удаления от источника.

Кроме того, важными представляются различия между когортами жителей, связывающих состояние своего здоровья преимущественно с экологическими проблемами (кластер 1) или с повседневным напряжением (кластер 2). Учитывая, что предприятия – источники запахов являются объектами агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, характеризующихся наличием в выбросах преимущественно малотоксичных веществ, но обладающих специфическим ольфакторным действием, можно предположить, что возникновение данных патологий в большинстве случаев обусловлено личностными психологическими факторами и прежде всего – «раздражением» запахами.

Таким образом, оценка (переоценка) запахов является сложным процессом, который включает не только изменения в экспозиции, но также личные и ситуативные факторы. Помимо непосредственного воздействия запаха, ослабляющего или усиливающего эффект развития состояния «раздражения», влияние могут оказывать персональные и ситуационные факторы. Полученные результаты согласуются с литературными данными о том, что группу риска относительно развития состояния «раздражения» запахами составляют люди, страдающие аллергическими заболеваниями, имеющие другие заболевания (или считающие, что таковые имеются), проблемно-ориентированные и обеспокоенные возможным влиянием факторов окружающей среды на здоровье [23].

Заключение

Проведённый анализ показал, что загрязнение атмосферного воздуха запахом является одним из приоритетных показателей, оказывающих влияние на состояние здоровья и качество жизни населения. Установлено, что существует значительная (более 30% респондентов) категория жителей, для которой характерна большая обеспокоенность влиянием посторонних запахов на здоровье. Для них характерна более высокая частота встречаемости ряда заболеваний, в первую очередь болезней органов дыхания, в том числе верхних дыхательных путей, системы кровообращения, эндокринной системы, нарушений обмена веществ и аллергических заболеваний. Важно, что частота этих заболеваний убывала с удалением места жительства респондентов от основных предприятий – источников запаха.

Ещё одним доказательством возможного значительного вклада «раздражения» является обнаружение влияния запаха предприятия по производству жевательной резины на настроение и активность людей в ольфакто-одориметрическом лабораторном исследовании [24]. Поскольку подобное исследование проведено в России впервые, представляется целесообразным продолжить работу в направлении более глубокого изучения развития состояния «раздражения», вклада индивидуальных и ситуационных вмешивающихся факторов, влияющих на восприятие запаха и вероятность возникновения симптоматики, ассоциированной с запахом.

Литература

(пп. 1, 3–17, 19–23 см. References)

- Штайнхайдер Б., Бот Р., Винке Г. Полевые исследования промышленных запахов, вызывающих раздражение, а также симптомы желудочно-и общего недомогания. В кн.: *Сборник докладов Международной конференции «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»*. М.: Лигетт-Дукат; 2006: 225–54.
- Радон К., Петерс А., Прамль Г., Эренштайн В., Шульце А., Новак Д. и соавт. Запахи от животноводческих предприятий и качество жизни в близлежащих районах. В кн.: *Сборник докладов Международной конференции «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»*. М.: Лигетт-Дукат; 2006: 281–8.
- Ингель Ф.И., Бударина О.В., Ахальцева Л.В., Юдин С.М. Анализ влияния запаха выбросов предприятий на самочувствие, активность и настроение человека. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2018; (10): 64–8.

References

1. Van Langenhove H., Lootens A., Schamp N. Objective evaluation of an odour nuisance problem based on inquiry results. *Atmos. Environ.* 1967; 1988; 22(11): 2509–14. [https://doi.org/10.1016/0004-6981\(88\)90482-9](https://doi.org/10.1016/0004-6981(88)90482-9)
2. Shtaynkhayder B., Bot R., Vinneke G. Field study of industrial odors, irritants, and symptoms of gastric and general malaise. In: *Collection of Reports of the International Conference «Current Issues of Assessment and Regulation of Smell» [Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii «Aktual'nye voprosy otsenki i regulirovaniya zapakha»]*. Moscow: Ligett-Dukat; 2006: 225–54. (in Russian)
3. 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>
4. Sucker K., Both R., Bischoff M., Guski R., Krämer U., Winneke G. Odor frequency and odor annoyance Part II: dose–response associations and their modification by hedonic tone. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2008; 81(6): 683–94. <https://doi.org/10.1007/s00420-007-0262-4>
5. Cavalini P.M., Koeter-Kemmerling L.G., Pulles M.P.J. Coping with odour annoyance and odour concentrations: Three field studies. *J. Environ. Psychol.* 1991; 11(2): 123–42. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(05\)80072-6](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(05)80072-6)
6. Cavalini P.M. Industrial odorants: the relationship between modeled exposure concentrations and annoyance. *Arch. Environ. Health.* 1994; 49(5): 344–51. <https://doi.org/10.1080/00039896.1994.9954985>
7. Shusterman D. Review of the upper airway, including olfaction, as mediator of symptoms. *Environ. Health Perspect.* 2002; 110(Suppl. 4): 649–53. <https://doi.org/10.1289/ehp.02110s4649>
8. White M.C., Berger-Frank S.A., Middleton D.C., Falk H. Addressing community concerns about asthma and air toxics. *Environ. Health Perspect.* 2002; 110(Suppl. 4): 561–4. <https://doi.org/10.1289/ehp.02110s4561>
9. Taylor S.M., Sider D., Hampson C., Taylor S.J., Wilson K., Walter S.D., et al. Community health effects of a petroleum refinery. *Ecosystem Health.* 1997; 3(1): 27–43. <https://doi.org/10.1111/j.1526-0992.1997.00704.pp.x>
10. Luginaah I.N., Martin Taylor S., Elliott S.J., Eyles J.D. Community reappraisal of the perceived health effects of a petroleum refinery. *Soc. Sci. Med.* 2002; 55(1): 47–61. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(01\)00206-4](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(01)00206-4)
11. Luginaah I.N., Taylor S.M., Elliott S.J., Eyles J.D. A longitudinal study of the health impacts of a petroleum refinery. *Soc. Sci. Med.* 2000; 50(7-8): 1155–66. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(99\)00362-7](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(99)00362-7)
12. Jonsson E., Deane M., Sanders G. Community reactions to odors from pulp mills: A pilot study in Eureka, California. *Environ. Res.* 1975; 10(2): 249–70. [https://doi.org/10.1016/0013-9351\(75\)90088-2](https://doi.org/10.1016/0013-9351(75)90088-2)
13. Claeson A.S., Lidén E., Nordin M., Nordin S. The role of perceived pollution and health risk perception in annoyance and health symptoms: a population-based study of odorous air pollution. *Int. Arch. Occup. Environ. Health.* 2013; 86(3): 367–74. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0770-8>
14. Aatamila M., Verkasalo P.K., Korhonen M.J., Viluksela M.K., Pasanen K., Tiittanen P., et al. Odor annoyance near waste treatment centers: a population-based study in Finland. *J. Air Waste Manag. Assoc.* 2010; 60(4): 412–8. <https://doi.org/10.3155/1047-3289.60.4.412>
15. Steinheider B. Environmental odours and somatic complaints. *Zentralbl. Hyg. Umweltmed.* 1999; 202(2–4): 101–19.
16. Axelsson G., Stockfelt L., Andersson E., Gidlof-Gunnarsson A., Sallsten G., Barregard L. Annoyance and worry in a petrochemical industrial area – prevalence, time trends and risk indicators. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2013; 10(4): 1418–38.
17. De Feo G., De Gisi S., Williams I.D. Public perception of odour and environmental pollution attributed to MSW treatment and disposal facilities: A case study. *Waste Manag.* 2013; 33(4): 974–87. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.12.016>
18. Radon K., Peters A., Praml' G., Erenshayn V., Shul'tse A., Novak D., et al. Smells from livestock farms and the quality of life in the surrounding areas. In: *Collection of Reports of the International Conference «Current Issues of Assessment and Regulation of Smell» [Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy konferentsii «Aktual'nye voprosy otsenki i regulirovaniya zapakha»]*. Moscow: Ligett-Dukat; 2006: 281–8. (in Russian)
19. Heaney C.D., Wing S., Campbell R.L., Caldwell D., Hopkins B., Richardson D., et al. Relation between malodor, ambient hydrogen sulfide, and health in a community bordering a landfill. *Environ. Res.* 2011; 111(6): 847–52. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2011.05.021>
20. Shusterman D., Lipscomb J., Neutra R., Satin K. Symptom prevalence and odor-worry interaction near hazardous waste sites. *Environ. Health Perspect.* 1991; 94: 25–30. <https://doi.org/10.1289/ehp.94-1567940>
21. Effects and assessment of odours. Assessment of odour annoyance. Questionnaires. VDI 3883. Part 1. 2015.
22. Odours and Human Health. Edmonton, Alberta: Alberta Health; 2017. Available at: <https://open.alberta.ca/dataset/04b23f8e-eecl-48bb-b69c-2625ab6a2a08/resource/b87aeb58-f1f7-4c70-a07e-6440f0b1d613/download/Odours-and-Human-Health-2017-FINAL>
23. Brancher M., De Melo Lisboa H. Odour impact assessment by community survey. *Chem. Eng. Trans.* 2014; 40: 139–44.
24. Ingel' F.I., Budarina O.V., Akhal'tseva L.V., Yudin S.M. Impact of odour emissions on human overall health, activity and mood. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy.* 2018; (10): 64–8. (in Russian)