



Гошин М.Е.¹, Сабирова З.Ф.¹, Бударина О.В.¹, Ингель Ф.И.¹, Шипулина З.В.¹,
Вальцева Е.А.²

Оценка состояния здоровья населения при воздействии обладающих запахом компонентов выбросов предприятий агропромышленного комплекса и пищевой промышленности

¹ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью»
Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва, Россия;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, 121099, Москва, Россия

Введение. Исследовано влияние загрязнения атмосферного воздуха выбросами предприятий, обладающими запахом, на состояние здоровья, качество жизни и возникновение симптомов различных соматических и эмоциональных нарушений у населения ближайших селитебных территорий.

Материалы и методы. Дескриптивный анализ заболеваемости жителей муниципального образования с населением около 50 тыс. человек, в котором присутствуют объекты агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, являющиеся источниками выраженных запахов. Исследование влияния загрязнения атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом, на состояние здоровья, эмоциональное состояние и качество жизни проведено путём опроса жителей, проживающих на различных расстояниях от предприятий — источников запахов, с помощью специально разработанной анкеты.

Результаты. Уровень заболеваемости болезнями органов пищеварения населения исследуемого муниципального образования в 1,6 и 1,9 раза превышает аналогичные показатели региона и России, болезнями эндокринной системы и нарушениями обмена веществ — в 2,2 и 2,4 раза соответственно. Результаты анкетирования показали наличие в муниципальном образовании нескольких источников «навязчивых» запахов, прежде всего — завода по производству костной муки и предприятия по изготовлению растворимого кофе. Анкетирование позволило определить приоритетные патологии у жителей ближайших территорий: болезни эндокринной системы, органов пищеварения, а также системы кровообращения, частота возникновения которых уменьшается по мере удаления от предприятий, что согласуется с результатами изучения заболеваемости населения района. Данное обстоятельство может быть обусловлено тем, что запахи, присутствующие в атмосферном воздухе, способствуют возникновению состояния неадаптивного стресса, основными мишенями которого являются органы пищеварения и эндокринная система.

Заключение. Загрязнение атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом, является одним из факторов, влияющих на состояние здоровья населения и вносящих существенный вклад в особенности формирования структуры заболеваемости жителей селитебных территорий, расположенных в районе размещения предприятий — источников запахов.

Ключевые слова: запах; заболеваемость; приоритетные патологии; анкетирование; «раздражение» запахом

Для цитирования: Гошин М.Е., Сабирова З.Ф., Бударина О.В., Ингель Ф.И., Шипулина З.В., Вальцева Е.А. Оценка состояния здоровья населения при воздействии обладающих запахом компонентов выбросов предприятий агропромышленного комплекса и пищевой промышленности. *Гигиена и санитария*. 2021; 100(12): 1359–1365. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1359-1365>

Для корреспонденции: Гошин Михаил Евгеньевич, канд. хим. наук, ст. науч. сотр. отд. гигиены ФГБУ «ЦСП» Федерального медико-биологического агентства, 119121, Москва. E-mail: MGoshin@csp.mz.ru

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

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

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания № 388-00102-20-02.

Поступила: 28.09.2021 / Принята к печати: 25.11.2021 / Опубликовано: 30.12.2021

Mikhail E. Goshin¹, Zul'fiia F. Sabirova¹, Olga V. Budarina¹, Faina I. Ingel¹, Zinaida V. Shipulina¹,
Elena A. Valceva²

Assessment of the public health status under the influence of odorous emission components of food and agro-industrial enterprises

¹Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the Federal Medical Biological Agency, Moscow,
119121, Russian Federation;

²National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Moscow, 121099, Russian Federation

Introduction. This paper studied the impact of atmospheric air pollution by odorous emissions of enterprises on the health, quality of life, and various somatic and emotional disorders in the population of the neighbouring residential areas.

Material and methods. According to official medical statistics, the analysis of the incidence rate of residents of a municipality with a population of about 50 thousand people, where there are objects of the agro-industrial complex and food industry that are sources of pronounced odours data. The study of the influence of air pollution with odorous substances on health, emotional state and quality of life was conducted by a questionnaire survey of residents living at various distances from enterprises that are sources of odours.

Results. The incidence rate of digestive system diseases in the studied municipality is 1.6 and 1.9 times higher than in Russia. The incidence rate of endocrine system diseases and metabolic disorders is 2.2 and 2.4 times higher, respectively. The survey results showed the presence of several sources of "offensive" odours in the municipality, primarily the enterprises for the production of bone meal and instant coffee. The survey enabled to identify the priority pathologies in residents of the nearest territories: diseases of the endocrine system, digestive organs, and circulatory system, the frequency of which decreases with distance from enterprises,

which is consistent with the results of the study on the incidence rate in the present territory. This may be because odours present in the atmospheric air contribute to the state of maladaptive stress, the main targets of which are the digestive organs and the endocrine system.

Conclusion. Atmospheric air pollution with odorous substances is one of the indicators affecting the health of the population and making a significant contribution to the formation of the incidence structure of residential areas located near the sources of odours.

Keywords: odour; incidence rate; main pathologies; survey; odour «annoyance»

For citation: Goshin M.E., Sabirova Z.F., Budarina O.V., Ingel F.I., Shipulina Z.V., Valceva E.A. Assessment of the public health status under the influence of odorous emission components of food and agro-industrial enterprises. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2021; 100(12): 1359-1365. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1359-1365> (In Russ.)

For correspondence: Mikhail E. Goshin, MD, PhD, senior researcher, Department of hygiene, Centre for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, Moscow, 119121, Russian Federation. E-mail: MGoshin@cspmrz.ru

Information about the authors:

Goshin M.E., <https://orcid.org/0000-0001-7251-3938> Sabirova Z.F., <https://orcid.org/0000-0003-3505-8344>
Budarina O.V., <https://orcid.org/0000-0003-4319-7192> Ingel F.I., <https://orcid.org/0000-0002-2262-6800>
Shipulina Z.V., <https://orcid.org/0000-0001-8409-6713> Valceva E.A., <https://orcid.org/0000-0001-5468-5381>

Contribution: Goshin M.E. – concept and research design, collection and processing of material, text writing; Sabirova Z.F. – concept and design of the study, collection and processing of material, editing; Budarina O.V. – research concept and design, text writing, editing; Ingel F.I. – concept and design of research, collection and processing of material; Shipulina Z.V., Valceva E.A. – collection and processing of material. All authors are responsible for the integrity of all parts of the manuscript and approval of the manuscript final version.

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

Acknowledgement. The research was carried out as part of state assignment No. 388-00102-20-02

Received: September 28, 2021 / Accepted: November 25, 2021 / Published: December 30, 2021

Введение

Вопрос оценки потенциального воздействия запахов окружающей среды на здоровье является весьма актуальным. Результаты исследований, выполненных в различных странах, показывают, что запахи в определённых ситуациях могут не только создавать неблагоприятные условия жизнедеятельности человека, но и напрямую влиять на его здоровье, обуславливая возникновение различных соматических симптомов (головная боль, одышка, общее недомогание, также нарушения деятельности органов дыхания, пищеварения, центральной и вегетативной нервной систем и др.), изменений в эмоциональной сфере и стереотипов поведения (перенапряжение, утомляемость, депрессия, стрессовые реакции и др.) [1–5]. При этом часто ощущение запаха у населения возникает и тогда, когда концентрации отдельных пахучих веществ в атмосферном воздухе не превышают предельно допустимых уровней. Считается, что с влиянием запаха может быть связано развитие состояния неадаптивного стресса, влекущее за собой ухудшение качества жизни, за чем следует снижение адаптационного потенциала организма, создающее предпосылки для развития болезней [6]. И наоборот, в состоянии повышенного эмоционального напряжения или неадаптивного стресса восприятие запаха человеком изменяется, приводя к более высоким оценкам его интенсивности.

Данное обстоятельство инициировало за рубежом большое количество исследований уровня психологического напряжения («раздражения») посредством опроса населения в районах размещения предприятий, являющихся источниками запаха, которые проводятся на протяжении уже нескольких десятков лет и в последние годы охватывают всё больше стран [7–14]. К сожалению, имеется очень ограниченное количество таких работ в нашей стране [15, 16].

Вместе с тем за рубежом оценка влияния запаха на состояние здоровья и самочувствие обычно ограничивается исследованием населения с помощью анкетных опросов и кратких психологических тестов [17–20]. Только в единичных источниках есть упоминания о проводимом одновременно с анкетированием анализе заболеваемости жителей селитебных территорий, расположенных вблизи от предприятий – источников запаха. Так, в исследовании [21] оценку возможного влияния пахучих выбросов на здоровье населения, проживающего вблизи предприятия по переработке отходов животноводства, проводили с использованием анкетного опроса и изучения заболеваемости. Результаты исследования показали, что среди населения, подвергнутого воздействию запаха от предприятия, гораздо чаще наблюдаются обострения аллергических заболеваний, таких как бронхиальная астма, а также некоторых психических расстройств (депрессия, тревога и др.).

Указанный подход к проведению комплексных исследований с использованием как опросных, так и статистических методов, традиционно применяемых в нашей стране при оценке влияния факторов окружающей среды на здоровье, согласуется с мнением зарубежных учёных [22] о необходимости сбора полной базы данных состояния здоровья населения, демографических и медицинских показателей лиц, подвергающихся воздействию запахов. Проведение таких крупномасштабных исследований позволит значительно продвинуть научные знания в этой области и открыть возможности для профилактики заболеваний, ассоциированных с раздражающими или навязчивыми промышленными запахами.

Цель исследования – оценка влияния загрязнения атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом, на состояние здоровья, эмоциональную сферу и качество жизни населения, проживающего в районе расположения предприятий агропромышленного комплекса и пищевой промышленности.

Материалы и методы

Для проведения исследования выбран город с населением около 50 тыс. человек, в котором отсутствуют производственные объекты 1–2-го классов опасности, согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (новая редакция): химические, металлургические, добывающие и др., но функционируют объекты агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, относящиеся к 4–5-му классам опасности. В городе расположено несколько промышленных объектов, являющихся источниками выраженных запахов: предприятие по производству кофе, завод по производству костной муки, сахарный завод и др.

Анализ заболеваемости населения проведён по данным официальной медицинской статистики (форма государственности № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации»). Территорией для проведения анализа заболеваемости населения является конкретный город и район, административным центром которого он является, представляющие собой единое муниципальное образование, поэтому далее изучаемая территория обозначается как «исследуемое муниципальное образование»*. Группы сравнения – население региона, в состав которого входит исследуемое муниципальное образование, и население Российской Федерации в целом.

* Название города и региона, в котором он расположен, не может быть указано, поскольку по согласованию с администрацией города все публикации должны быть без упоминания его названия.

Таблица 1 / Table 1

Среднегодовые показатели (за период 2013–2017 гг., на 100 тыс. населения) впервые выявленной заболеваемости среди взрослого населения и детей в возрасте от 0 до 14 лет исследуемого муниципального образования, региона, в котором оно расположено, и Российской Федерации

Average annual indices (for the period 2013–2017, per 100 thousand of the population) of the first-time detected morbidity among adults and children aged 0 to 14 years of the studied municipality, the region of the location, and the Russian Federation

Категория населения и возраст Population category and age	Количество зарегистрированных заболеваний на 100 тыс. населения, $m (\pm 95\% \text{ CI})$ Number of registered diseases per 100 thousand of population, $m (\pm 95\% \text{ CI})$			Уровень значимости Significance level p
	Исследуемое муниципальное образование Studied municipality	Регион Region	Российская Федерация Russian Federation	
Взрослые (18 лет и старше) Adults (18 years and older)	48,193.1 (44,151.0–52,235.2)	51,335.2 (49,671.9–52,998.7)	55,273 (54,335.5–56,210.6)	$p_{1,3} = 0.001$ $p_{2,3} < 0.001$ $p_{1,2} = 0.08$
Дети (0–14 лет) Children (0–14 years old)	140,060.3 (108,779.6–171,341.1)	130,045.5 (119,097.0–140,994.0)	179,737.9 (174,288.7–185,187.1)	$p_{1,3} = 0.008$ $p_{2,3} < 0.001$ $p_{1,2} > 0.05$

Примечание. $p_{1,3}$ – различия между муниципальным образованием и РФ; $p_{2,3}$ – различия между регионом и РФ; $p_{1,2}$ – различия между муниципальным образованием и регионом.

Note. $p_{1,3}$ – differences between a municipality and the Russian Federation; $p_{2,3}$ – differences between the region and the Russian Federation; $p_{1,2}$ – differences between a municipality and a region.

Данный методический приём широко используется в практике эпидемиологических исследований. Анализ заболеваемости осуществлён по классам болезней, в соответствии с Международной классификацией болезней, травм, причин смерти 10-го пересмотра (МКБ-10), а также по отдельным нозологиям, относящимся к экологически зависимым. Динамику временных рядов за 2013–2017 гг. оценивали по среднему темпу прироста.

Статистическая обработка выполнена по среднегодовым уровням заболеваемости по указанным классам болезней и отдельным нозологическим формам. Рассчитывали среднегодовые показатели с 95% доверительными интервалами (95% CI) заболеваемости по классам (в соответствии с МКБ-10), группам болезней и отдельным заболеваниям с диагнозом, установленным впервые в жизни, среди жителей исследуемого муниципального образования, региона, в котором оно расположено, и Российской Федерации. Динамику заболеваемости населения оценивали по базисным показателям: темпу роста, темпу прироста.

Оценку значимости различий между уровнями заболеваемости проводили с использованием комплекса методов математико-статистического анализа данных, реализованного в пакете прикладных программ MS Office – системе электронных таблиц MS Excel. Проверка значимости различий между уровнями заболеваемости в сравниваемых территориях выполнена с помощью t -критерия Стьюдента.

Исследование влияния загрязнения атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом, на состояние здоровья, эмоциональное состояние и качество жизни населения выполнено в 2018 г. путём опроса жителей исследуемого муниципального образования, проживающих на различных расстояниях (от 1500 м до > 5 км) от предприятий, являющихся источниками запахов, с помощью анкеты (47 вопросов), специально разработанной в рамках настоящего исследования. Всего опрошены 214 респондентов в возрасте 18–75 лет (женщин – 141, мужчин – 73).

Межгрупповые сравнения проведены по критериям Манна – Уитни и χ^2 в программе IBM SPSS Statistics 20. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты

Основным критерием заболеваемости является первичная заболеваемость (или собственно заболеваемость, incidence), определяемая как число первичных обращений

по поводу конкретного заболевания, впервые выявленного в данном году. Сопоставление среднегодовых показателей первичной заболеваемости взрослого и детского населения исследуемого муниципального образования, региона, в котором оно расположено, и Российской Федерации в целом за 2013–2017 гг. показало, что впервые выявленная заболеваемость среди взрослых и детей в муниципальном образовании достоверно ниже по сравнению с Российской Федерацией в 1,2 ($p = 0,001$) и 1,3 раза ($p = 0,008$) соответственно (табл. 1). Средний за изучаемый период уровень заболеваемости взрослого населения исследуемого муниципального образования ниже, а детского выше, чем в регионе, но эта разница в обоих случаях статистически незначима ($p > 0,05$).

Для выявления приоритетной неинфекционной патологии в исследуемом муниципальном образовании проанализированы среднегодовые показатели заболеваемости взрослого населения в сравнении с данными региона и Российской Федерации за период 2013–2017 гг. по классам болезней в соответствии с МКБ-10 (табл. 2).

В соответствии с данными, представленными в табл. 2, показано, что основной вклад в структуру заболеваемости на всех рассматриваемых территориях вносят болезни органов дыхания (1-е ранговое место), уровень которых у населения исследуемого региона в 1,2 и 1,5 раза ниже, чем в регионе и Российской Федерации соответственно.

Обращает на себя внимание достоверно более высокий уровень заболеваемости взрослого населения муниципального образования болезнями органов пищеварения – в 1,6 и 1,9 раза ($p < 0,01$), эндокринной системы – в 2,2 ($p = 0,03$) и 2,4 раза ($p < 0,02$), и новообразований – в 1,4 ($p = 0,02$) и 1,6 раза ($p < 0,01$) по сравнению с показателями в регионе и России в целом (см. табл. 2).

Следует отметить значительную долю в структуре заболеваемости взрослого населения в исследуемом муниципальном образовании болезней эндокринной системы – 5,7%, превосходящую этот показатель в регионе и Российской Федерации на 3,2 и 3,6% соответственно. Доля новообразований в исследуемом муниципальном образовании также выше, чем на территориях сравнения, на 1,5 и 1,9% соответственно.

Тенденции динамики заболеваемости взрослого населения исследуемого муниципального образования, региона и Российской Федерации отдельными нозологиями представлены на рисунке.

Таблица 2 / Table 2

Среднегодовые (за период 2013–2017 гг.) показатели заболеваемости взрослого населения исследуемого муниципального образования, региона, в котором оно расположено, и Российской Федерации (на 100 тыс. населения) по классам болезней (МКБ-10, *m* (\pm 95% CI))

Average annual (for the period 2013–2017) indicators of morbidity of the adult population of the studied municipality, the region in which it is located, and the Russian Federation (per 100 thousand of population) by classes of disease (ICD-10, *m* (\pm 95% CI))

Классы болезней по МКБ-10 Classes of diseases according to ICD-10	Исследуемое муниципальное образование The studied municipality	Ранг Rank	Регион Region	Ранг Rank	Российская Федерация Russian Federation	Ранг Rank
II Новообразования (НО)**1–2; *1–3; *2–3, из них: Neoplasms (NP)**1–2; *1–3; *2–3, of which:	2,076.0 (1,470.0–2682.0)	8	1,448.8 (1,339.1–1,558.5)	7	1,305.1 (1,290.6–1,319.6)	7
злокачественные новообразования (ЗНО)**1–3; *2–3 malignant neoplasms (MNP)**1–3; *2–3	538.1 (413.1–663.1)	10	569.5 (465.5–673.5)	10	398.7 (375.9–421.5)	10
III Болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм (БККО)*1–3; *2–3 Blood, hematopoietic organs diseases and specific disorders involving the immune mechanism (BHDS)*1–3; *2–3	114.6 (74.7–154.5)	11	149.4 (127.7–171.1)	11	254.1 (240.2–268.0)	11
IV Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (БЭС)**1–2; **1–3 Endocrine system diseases, eating disorders and metabolic disorders (ESD)**1–2; **1–3	2,765.4 (1,319.1–4211.7)	6	1,279.4 (964.6–1594.2)	9	1156.8 (920.8–1392.8)	8
VI Болезни нервной системы (БНС)**1–2; **1–3; *2–3 Nervous system diseases (NSD)**1–2; **1–3; *2–3	1,183.2 (1028.8–1337.6)	9	1,387.2 (1254.6–1519.8)	8	1,008.4 (960.4–1056.4)	9
IX Болезни системы кровообращения (БСК)**1–2 Circulatory system diseases (CSD)**1–2	3272 (2904.7–3639.3)	5	5142.9 (3,030.2–7,255.6)	2	3,610 (3,368.8–3,851.2)	3
X Болезни органов дыхания (БОД)*1–2; *1–3; *2–3 Respiratory diseases (RD)*1–2; *1–3; *2–3	10,215.1 (9,030.4–11,399.8)	1	12,852.7 (12,134.8–13,570.6)	1	15,793.2 (15,163.1–16,423.3)	1
XI Болезни органов пищеварения (БОП)*1–2; *1–3; *2–3 Digestive diseases (DD)*1–2; *1–3; *2–3	4,847.7 (4,398.2–5,297.2)	2	2,999.9 (2,850.8–3,149.0)	5	2,598.8 (2,488.2–2,709.4)	6
XII Болезни кожи и подкожной клетчатки (БКПК)*2–3 Skin and subcutaneous tissue diseases (SSTD)*3	3,329.7 (1,747.4–4,912.0)	4	3,050 (2,770.7–3,329.3)	4	3,601 (3,389.1–3,389.1)	4
XIII Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (БКМС)*1–2; *1–3 Musculoskeletal system and connective tissue diseases (MSSD)*1–2; *1–3	2,164.2 (1,901.4–2,427.0)	7	2,961.2 (2,834.6–3,087.8)	6	2,907.2 (2,761.3–3,053.1)	5
XIV Болезни мочеполовой системы (БМПС)*1–3; *2–3 Genitourinary system diseases (GUSD)*1–3; *2–3	3,788.8 (3,302.3–4,275.3)	3	4,149.1 (3,839.6–4,458.6)	3	5,053 (4,810.4–5,295.6)	2
XV Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения (ВПР)*1–2; *1–3 Congenital anomalies (malformations), deformities and chromosomal abnormalities (CMF)*1–2; *1–3	2.8 (–2.9–8.5)	12	12.2 (8.7–15.7)	12	11.5 (8.4–14.6)	12

Примечание. Различия между муниципальным образованием и регионом: *1–2 – $p < 0,01$; **1–2 – $p < 0,05$; различия между муниципальным образованием и РФ: *1–3 – $p < 0,01$; **1–3 – $p < 0,05$; различия между регионом и РФ: *2–3 – $p < 0,01$.

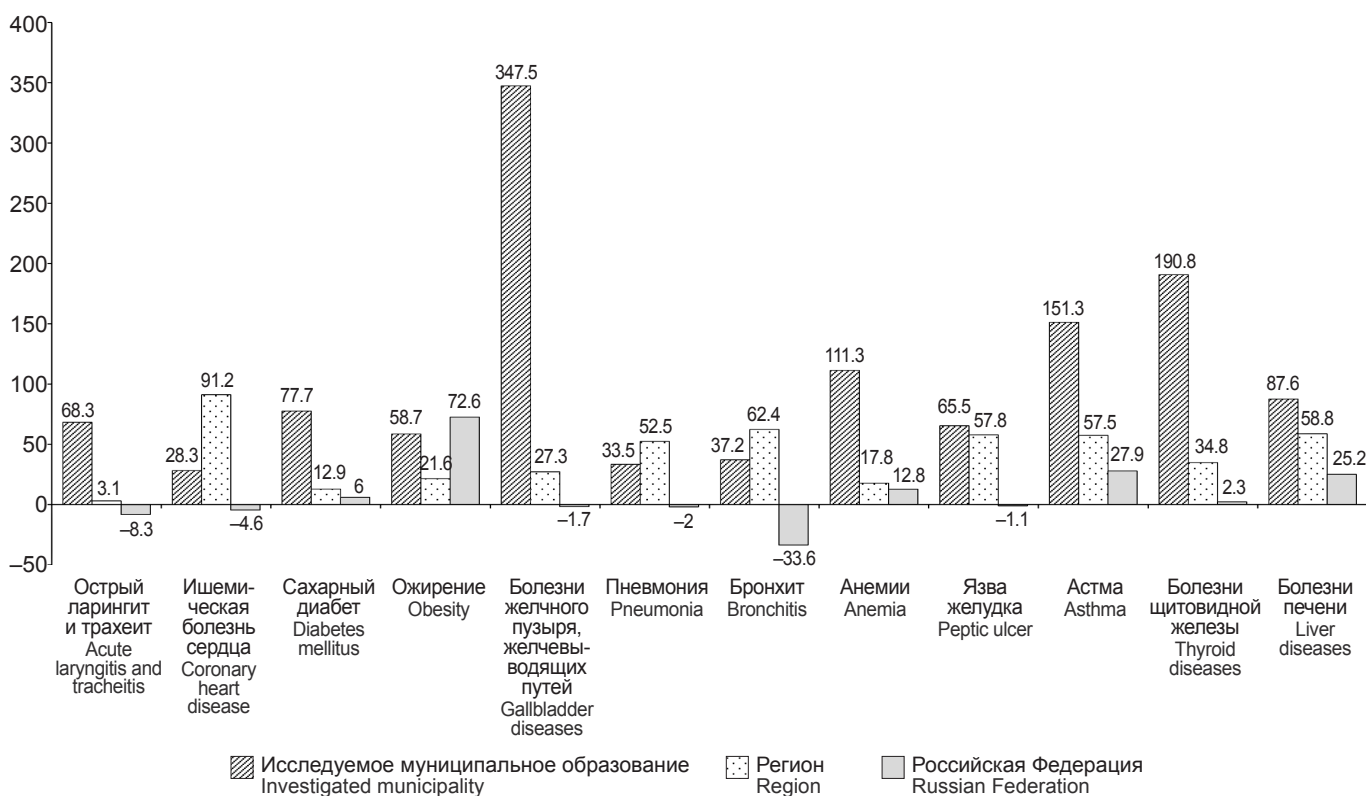
Note. *1–2 – $p < 0.01$ differences between a municipality and a region; **1–2 – $p < 0.05$ differences between a municipality and a region; *1–3 – $p < 0.01$ differences between a municipality and the Russian Federation; **1–3 – $p < 0.05$ differences between a municipality and the Russian Federation; *2–3 – $p < 0.01$ differences between the region and the Russian Federation.

В исследуемом муниципальном образовании установлен высокий темп прироста заболеваемости в 2017 г. по отношению к 2013 г. болезнями желчевыводящих путей, щитовидной железы, астмой, анемиями, болезнями печени (см. рисунок). Темп прироста заболеваемости острым ларингитом и трахеитом, сахарным диабетом и ожирением выше, чем в регионе, в 2,2; 6 и 2,7 раза соответственно (см. рисунок).

Результаты анкетирования взрослого населения показали, что в исследуемом муниципальном образовании имеется несколько источников «навязчивых» запахов, основ-

ными из которых являются завод по производству костной муки и предприятие по изготовлению растворимого кофе. Частота и интенсивность специфических запахов в атмосферном воздухе в соответствии с результатами опроса населения убывают по мере удаления места жительства респондентов от источников (от 1500 м до > 5 км), как и степень их «раздражения» окружающими запахами (от 87,5 до 51,2%), оставаясь на неприемлемо высоком уровне даже на самых дальних расстояниях (свыше 5 км). На степень выраженности состояния «раздражения» помимо района проживания

Original article



Темпы прироста и убыли заболеваемости взрослого населения исследуемого муниципального образования, региона, в котором оно расположено, и Российской Федерации отдельными нозологиями за период 2013–2017 гг. %.

The rate of increase and decrease in the morbidity of the adult population of the studied municipality, the region in which it is located and the Russian Federation by specific nosologies for the period 2013–2017, %.

ния и соответственно уровня загрязнения атмосферного воздуха запахами может оказывать определённое влияние озабоченность жителей возможным влиянием загрязнения воздуха, в частности запахами на здоровье. Около трети респондентов (31,7%) связывают с наличием запахов в атмосферном воздухе такие симптомы, как кашель, проблемы со сном, головокружения, изменения артериального давления, утомление и тошноту, частота которых уменьшается по мере удаления от основных источников выбросов пахучих веществ. Установлено, что указанная группа респондентов характеризуется меньшей толерантностью к запахам, наличием болезней уха, горла и носа, аллергических,

сердечно-сосудистых и некоторых других заболеваний, а также высоким уровнем переутомления.

Анализ выявления заболеваний (по данным анкетирования) у населения, проживающего на разных расстояниях от предприятий — основных источников запаха, позволил предварительно определить приоритетные патологии на ближайшем расстоянии (табл. 3): болезни эндокринной системы (57,1%), органов пищеварения (57,1%), системы кровообращения (71,4%), нервной системы (28,6%), болезни органов дыхания (14,3%), а также частые ОРЗ и ОРВИ (71,4%), частота возникновения которых уменьшается по мере удаления от источников.

Таблица 3 / Table 3

Доля респондентов (%), проживающих на различных расстояниях от предприятий — источников запаха, отметивших наличие у них тех или иных заболеваний

Proportion of respondents (%) who noted the presence of certain diseases, living at different distances from the enterprises-sources of odour

Расстояние от источников запаха, км Distance from odour sources, km	Частые ОРЗ и ОРВИ Frequent acute respiratory infections and viral diseases	Болезни эндокринной системы* Endocrine system diseases*	Болезни нервной системы Nervous system diseases	Болезни системы кровообращения* Circulatory system diseases*	Болезни органов пищеварения Digestive system diseases	Болезни органов дыхания Respiratory system diseases
< 3	71.4	57.1	28.6	71.4	57.1	14.3
От (from) 3 до (to) 4	60.7	17.9	10.7	35.7	25.0	7.1
От (from) 4 до (to) 5	42.9	7.1	7.1	17.9	21.4	3.6
> 5	53.7	7.3	7.3	13.0	20.3	4.9

Примечание. * — $p \leq 0,001$.

Note. * — $p \leq 0.001$

Обсуждение

Заболеемость относится к интегральным показателям состояния здоровья, характеризующим его на популяционном уровне. Результаты проведенного 5-летнего (за период 2013–2017 гг.) исследования заболеемости взрослого населения муниципального образования, в котором расположены предприятия агропромышленного комплекса и пищевой промышленности, выбросы которых обладают запахом, позволили выявить приоритетные (наиболее значимые) патологии для данной территории. Если в регионе, в котором расположено исследуемое муниципальное образование, и в целом по России лидирующие позиции по частоте заболеемости занимают болезни органов дыхания, системы кровообращения и мочеполовой системы, то в исследуемом муниципальном образовании наряду с болезнями органов дыхания и мочеполовой системы в число приоритетных патологий входят заболеевания органов пищеварения, занимающие второе ранговое место по статистике заболеемости. Высокие показатели заболеемости органов пищеварения формируются главным образом за счёт болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и болезней печени. Кроме того, обращает на себя внимание более высокий уровень заболеемости болезнями эндокринной системы и нарушениями обмена веществ преимущественно за счёт болезней щитовидной железы, уровень заболеемости которыми почти в пять раз превышает показатели заболеемости взрослого населения региона и России.

Следует отметить также рост заболеемости указанными формами нозологий в динамике за период наблюдения. Так, за 5-летний период первичная заболеемость взрослого населения болезнями желчевыводящих путей возросла почти в четыре раза, болезнями щитовидной железы – почти в два раза. Столь существенный тренд на увеличение заболеемости данными нозологиями делает крайне важным анализ факторов, лежащих в основе прогностирования уровня заболеемости населения.

Результаты проведенного анкетирования продемонстрировали, что имеется тенденция убывания степени «раздражения» жителей исследуемого муниципального образования запахами в атмосферном воздухе с удалением места проживания от источников, что согласуется с многочисленными данными зарубежных исследователей [23]. В целом удельный вес жителей, «раздражённых» запахом, крайне велик (от 51,2 до 81,5%) и существенно превышает рекомендованный критерий ($\leq 20\%$) при оценке результатов обследования населения [24].

Достаточно показательными являются ответы респондентов на вопросы о наличии и частоте наблюдаемых у них различных соматических и эмоциональных нарушений, а также о возможной причине этих признаков. Более трети опрошенных указали на «посторонние запахи» как на причину возникающих проблем со здоровьем (кашель, нарушения сна, головокружения, изменение артериального давления, утомление, тошнота и др.), что подтверждает предположение о возможном опосредованном влиянии «раздражающих» запахов в атмосферном воздухе на здоровье и благополучие населения [23].

Данные анкетного опроса взрослого населения показали, что по мере приближения к источникам запаха возрастает доля респондентов, отметивших наличие у них заболееваний системы кровообращения, эндокринной системы и органов пищеварения. Указанное обстоятельство согласуется с результатами изучения данных медицинской статистики о заболеемости взрослого населения района (за 2013–2017 гг.), которые свидетельствуют, что приоритетной патологией (после болезней органов дыхания) являются заболеевания органов пищеварения (за счёт болезней желчного пузыря, желчевыводящих путей и болез-

ней печени), а также заболеевания эндокринной системы, уровни которых выше, чем в целом по региону. Полученные данные также подтверждают предположения зарубежных исследователей [1, 3, 6], что обусловленное влиянием запаха снижение адаптационного потенциала организма может создавать предрасположенность к возникновению заболееваний сердечно-сосудистой и эндокринной систем, а также хронических заболееваний желудочно-кишечного тракта, поскольку данные системы являются первыми мишенями неадаптивного стресса.

Установленные особенности структуры и уровня заболееваемости населения на данной модельной территории в последующем позволят целенаправленно разработать план углублённых исследований взрослого и детского населения, проживающего в данной климатической зоне, но в условиях различной экспозиции к запаху в населённых пунктах, где имеются предприятия – источники навязчивых запахов.

Значимость влияния факторов окружающей среды, социально-экономических условий, качественных и количественных характеристик медицинского обеспечения на выявленные приоритетные нозологические формы заболееваемости является предметом самостоятельных и специфических исследований, результаты которых будут обобщены на заключительном этапе данного проекта. Определение причинно-следственных связей с дифференцировкой связи и силы (вклада) их воздействия, включая риск развития экологически зависимых заболееваний у населения, проживающего в районах размещения предприятий – источников запаха, и изменений адаптации организма позволит разработать рекомендации для оперативного руководства и управления здравоохранением. Выявленные причины и факторы воздействия на здоровье позволяют ранжировать существующие на исследуемой территории источники опасности и рекомендовать эффективные пути профилактики заболееваемости населения.

Заключение

В результате данной работы, направленной на решение недостаточно изученной научной проблемы – анализа связи между загрязнением атмосферного воздуха веществами, обладающими запахом различного характера и силы, и состоянием здоровья населения, проживающего в районах размещения предприятий – источников запаха, – установлено, что загрязнение атмосферного воздуха пахучими веществами является одним из значимых показателей, оказывающих влияние на состояние здоровья и качество жизни жителей. Загрязнение воздуха веществами, обладающими запахом, может вносить существенный вклад в особенности формирования структуры заболееваемости жителей территорий, расположенных вблизи от предприятий – источников запаха.

Решение данной проблемы имеет важное значение для создания благоприятной окружающей среды и улучшения состояния здоровья населения.

Рассмотренные в работе методы оценки возможности влияния запаха на здоровье населения, позволяющие выявлять ранние изменения в организме для определения возможных рисков вредного действия «навязчивого» запаха, могут быть рекомендованы для применения при массовых обследованиях и организации диспансерного наблюдения.

Анализ персональных и ситуационных вмешивающихся факторов, влияющих на восприятие запаха и вероятность возникновения симптоматики, ассоциированной с запахом, будет продолжен на следующем (завершающем) этапе работы, так же как и анализ данных, направленный на изучение межсистемных связей.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 2, 3, 6–14, 17–21, 23, 24 см. References)

1. Штайнхайдер Б., Бот Р., Виннеке Г. Полевые исследования промышленных запахов, вызывающих раздражение, а также симптомы желудочноного и общего недомогания. В кн.: *Международная конференция «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»*. Том 4. М.; 2006: 225–88.
4. Гошин М.Е., Бударина О.В., Демина Н.Н. Анализ состояния здоровья населения, проживающего в условиях загрязнения атмосферного воздуха пахучими веществами (обзор литературы). *Гигиена и санитария*. 2020; 99(9): 930–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-9-930-938>
5. Карелин А.О., Ломтев А.Ю., Фридман К.Б., Еремин Г.Б., Панькин А.В. Выявление источников выбросов загрязняющих веществ, вызывающих жалобы населения на неприятные запахи. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(6): 601–7. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-601-607>
15. Басараба И.Н. Проблема постороннего запаха загрязненной атмосферы промышленного города. В кн.: *Всероссийская научная конференция «Проблемы мониторинга за здоровьем населения промышленных городов»*. Том 12. Ангарск; 1989.
16. Гошин М.Е., Бударина О.В., Ингель Ф.И. Запахи в атмосферном воздухе: анализ связи с состоянием здоровья и качеством жизни взрослого населения города с развитой пищевой промышленностью. *Гигиена и санитария*. 2020; 99(12): 1339–45. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1339-1345>
22. Шиффман С.С. Запахи от животноводческих предприятий: влияние на здоровье и благополучие человека. В кн.: *Международная конференция «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»*. Том 4. М.; 2006: 177–202.

REFERENCES

1. Shtaynkhayder B., Bot R., Vinneke G. Field studies of industrial odours that cause annoyance, as well as symptoms of gastric and General malaise. In: *International Conference «Current Issues of Odour Assessment and Regulation»*. Volume 4 [Международная конференция «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»]. Том 4]. Moscow; 2006: 225–88. (in Russian)
2. 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>
3. Schiffman S.S., Williams C.M. Science of odor as a potential health issue. *J. Environ Qual.* 2005; 34(1): 129–38.
4. Goshin M.E., Budarina O.V., Demina N.N. Analysis of the health status of the population living in conditions of air pollution by odors (Literature review). *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(9): 930–8. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-9-930-938> (in Russian)
5. Karelin A.O., Lomtev A.Yu., Fridman K.B., Eremin G.B., Pan'kin A.V. Identification of emission sources of pollutants causing complaints of unpleasant odours. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2019; 98(6): 601–7. <https://doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-601-607> (in Russian)
6. Hoenen M., Wolf O.T., Pause B.M. The impact of stress on odor perception. *Perception*. 2017; 46(3–4): 366–76. <https://doi.org/10.1177/0301006616688707>
7. 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>
8. 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>
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. Luginah I.N., Taylor S.M., 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. Luginah 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. 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>
13. Steinheider B. Environmental odours and somatic complaints. *Zentralbl. Hyg. Umweltmed.* 1999; 202(2–4): 101–19.
14. Moshhammer H., Oettl D., Mandl M., Kropsch M., Weitensfelder L. Comparing annoyance potency assessments for odors from different livestock animals. *Atmosphere*. 2019; 10(11): 659. <https://doi.org/10.3390/atmos10110659>
15. Basaraba I.N. The problem of foreign odour of the polluted atmosphere of an industrial city. In: *All-Union Scientific Conference «Problems of Monitoring the Health of the Population of Industrial Cities»*. Volume 12 [Vsesoyuznaya nauchnaya konferentsiya «Problemy monitoringa za zdorov'em naseleniya promyshlennykh gorodov»]. Том 12]. Angarsk; 1989. (in Russian)
16. Goshin M.E., Budarina O.V., Ingel' F.I. The odours in the ambient air: analysis of the relationship with the state of health and quality of life in adults residing in the town with food industries. *Gigiena i Sanitariya (Hygiene and Sanitation, Russian journal)*. 2020; 99(12): 1339–45. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2020-99-12-1339-1345> (in Russian)
17. Herr C.E.W., Zur Nieden A., Kopka I., Rethage T., Gieler U., Eikmann T.F., et al. Assessment of somatic complaints in environmental health. *Int. J. Hyg. Environ. Health.* 2009; 212(1): 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2008.01.003>
18. Radon K., Schulze A., Ehrenstein V., van Strien R.T., Praml G., Nowak D. Environmental exposure to confined animal feeding operations and respiratory health of neighboring residents. *Epidemiology.* 2007; 18(3): 300–8. <https://doi.org/10.1097/01.ede.0000259966.62137.84>
19. 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>
20. 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>
21. Van Langenhove H., Lootens A., Schamp N. Objective evaluation of an odour nuisance problem based on inquiry results. *Atmos. Environ.* 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)
22. Shiffman S.S. Odours from livestock enterprises: impact on human health and well-being. In: *International Conference «Current Issues of Odour Assessment and Regulation»*. Volume 4 [Международная конференция «Актуальные вопросы оценки и регулирования запаха»]. Том 4]. Moscow; 2006: 177–202. (in Russian)
23. Government of Alberta. Odours and Human Health. Environmental Public Health Science Unit, Health Protection Branch, Public Health and Compliance Division, Alberta Health, Edmonton, Alberta; 2017. Available at: <https://open.alberta.ca/dataset/04b23f8e-ec1-48bb-b69c-2625ab6a2a08/resource/b87aeb58-f1f7-4c70-a07e-6440f0b1d613/download/Odours-and-Human-Health-2017-FINAL>
24. Brancher M., De Melo Lisboa H. Odour impact assessment by community survey. *Chem. Eng. Trans.* 2014; 40: 139–44. <https://doi.org/10.3303/CET1440024>